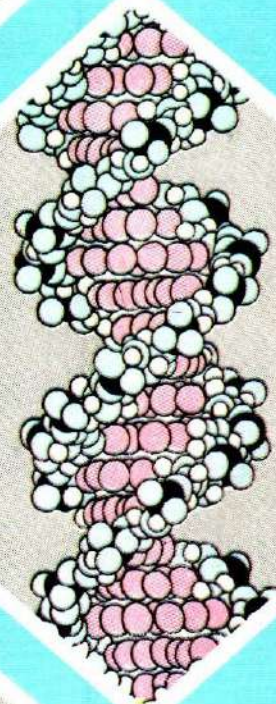


СМИЉКА СТЕВАНОВИЋ-ПИШТЕЉИЋ
ДРАГОЉУБ ПИШТЕЉИЋ

БИОЛОГИЈА

за 8. разред основне школе



СМИЉКА СТЕВАНОВИЋ-ПИШТЕЉИЋ
ДРАГОЉУБ ПИШТЕЉИЋ

БИОЛОГИЈА

за 8. разред основне школе

Друго издање

ЗАВОД ЗА ИЗДАВАЊЕ УЧБЕНИКА
НОВИ САД



ЗАВОД ЗА УЧБЕНИКЕ И НАСТАВНА
СРЕДСТВА – БЕОГРАД

1989.

Рецензенти

Др НИКОЛА ТУЦИЋ
Др МИЛАН КЕЦМАН
МАРКО НАСТИЋ
ОДРИ БАЛИНТ
МИЛА ЛАБАН
ЉУБИЦА ВАЈГАНД

Главни и одговорни уредници

АНДРЕЈ ЧИПКАР
Мр ВОЈИСЛАВ МИТИЋ

Одговорни уредници

Мр ЛЕПОСАВА МИЛОШЕВИЋ
МИРЈАНА ЈОВАНОВИЋ

CIP — Каталогизација у публикацији
Библиотека Матице српске, Нови Сад

372.857(075.8)

СТЕВАНОВИЋ-Пиштелић, Смиљка

Биологија : за 8. разред основне школе / Смиљка Стевановић-Пиштелић ; [илустратори Вероника Поповић, Иштван Немеш]. — 2. изд. — Нови Сад [итд.] : Завод за издавање уџбеника [итд.] 1989. — 147 стр. : илустр. у боји ; 24 cm

ISBN 86-17-00517-3

1. ПИШТЕЉИЋ, Драгољуб

Просветни савет Војводине одобрио је издавање и употребу овог уџбеника у VIII разреду основне школе својим решењем број 61-525/87 од 26. XI 1987. године.

Просветни савет СР Србије одобрио је издавање и употребу овог уџбеника у VIII разреду основне школе својим решењем ПС број 650-486/87 од 24. XII 1987. године.

YU ISBN 86-17-00517-3

САДРЖАЈ

УВОД.....	5
ЧОВЕК, ПРИРОДА И ДРУШТВО.....	7
ЧОВЕЧАНСТВО ДАНАС.....	8
САСТАВ ЧОВЕЧЈЕГ ТЕЛА.....	10
ЋЕЛИЈЕ ЧОВЕЧЈЕГ ТЕЛА.....	10
ТКИВА.....	14
ОРГАНИ, СИСТЕМИ ОРГАНА И ОРГАНИЗАМ ЧОВЕКА.....	18
КОЖА — ТЕЛЕСНИ ПОКРИВАЧ.....	19
ГРАЂА КОЖЕ.....	19
ТВОРЕВИНЕ КОЖЕ.....	21
СЛУЗОКОЖА.....	21
ФУНКЦИЈЕ КОЖЕ.....	22
НЕГА И ЗАШТИТА КОЖЕ.....	22
БОЛЕСТИ КОЖЕ.....	22
СИСТЕМ ОРГАНА ЗА КРЕТАЊЕ.....	24
КОСТИ И СКЕЛЕТ.....	24
Улога и састав костију.....	24
Скелет.....	27
МИШИЋИ.....	31
Грађа мишића.....	31
Облик мишића.....	34
Физиолошке особине мишића.....	34
НЕГА, ОБОЉЕЊА И ОШТЕЋЕЊА ОРГАНА ЗА КРЕТАЊЕ.....	36
НЕРВНИ СИСТЕМ — РЕГУЛАТОР ЖИВОТНИХ РАДЊИ.....	39
НЕРВНА ЋЕЛИЈА.....	40
НЕРВИ.....	41
КИЧМЕНА МОЖДИНА.....	43
АУТОНОМНИ ИЛИ ВЕГЕТАТИВНИ НЕРВНИ СИСТЕМ.....	45
МОЗАК.....	47
ОБОЉЕЊА НЕРВНОГ СИСТЕМА.....	52
ЧУВАЊЕ И НЕГА НЕРВНОГ СИСТЕМА.....	52
СИСТЕМ ЧУЛНИХ ОРГАНА.....	54
ЧУЛНИ ОРГАНИ КОЖЕ.....	54
ЧУЛО МИРИСА.....	57
ЧУЛО УКУСА.....	57
ЧУЛО ВИДА.....	58
ЧУЛО СЛУХА И РАВНОТЕЖЕ.....	66
СИСТЕМ ЕНДОКРИНИХ ЖЛЕЗДА.....	71
ХИПОФИЗА.....	72
ШТИТАСТА ЖЛЕЗДА.....	73
ПАРАШТИТАСТЕ ЖЛЕЗДЕ.....	74
ГРУДНА ЖЛЕЗДА.....	74

ГУШТЕРАЧА	75
НАДБУБРЕЖНЕ ЖЛЕЗДЕ	75
ПОЛНЕ ЖЛЕЗДЕ	76
СИСТЕМ ОРГАНА ЗА ВАРЕЊЕ	77
ВАРЕЊЕ У УСНОЈ ДУПЉИ	77
ВАРЕЊЕ У ЖЕЛУЦУ	80
ВАРЕЊЕ У ЦРЕВИМА	83
НЕГА ОРГАНА ЗА ВАРЕЊЕ	86
БОЛЕСТИ ОРГАНА ЗА ВАРЕЊЕ	87
СИСТЕМ ОРГАНА ЗА КРВОТОК	90
КРВ И ЛИМФА – ТЕЛЕСНЕ ТЕЧНОСТИ	90
ОДБРАМБЕНЕ СПОСОБНОСТИ ОРГАНИЗМА	93
СРЦЕ, КРВНИ И ЛИМФНИ СУДОВИ	95
КРВОТОК	100
НЕГА И БОЛЕСТИ ОРГАНА ЗА КРВОТОК	101
СИСТЕМ ОРГАНА ЗА РАЗМЕНУ ГАСОВА	104
ОРГАНИ ЗА РАЗМЕНУ ГАСОВА	105
МЕХАНИЗАМ ПЛУЋНОГ ДИСАЊА	107
РАЗМЕНА ГАСОВА	108
ГЛАС И ГОВОР	110
НЕГА И БОЛЕСТИ ОРГАНА ЗА РАЗМЕНУ ГАСОВА	111
СИСТЕМ ОРГАНА ЗА ИЗЛУЧИВАЊЕ	114
ГРАЂА И УЛОГА ОРГАНА ЗА ИЗЛУЧИВАЊЕ	114
НЕГА И БОЛЕСТИ СИСТЕМА ОРГАНА ЗА ИЗЛУЧИВАЊЕ	118
РАЗМНОЖАВАЊЕ И НАСЛЕЂИВАЊЕ	120
ПОЛНЕ ОДЛИКЕ И ПОЛНО САЗРЕВАЊЕ МУШКАРЦА И ЖЕНЕ	120
ПОЛНИ ОРГАНИ	120
ОПЛОЂЕЊЕ И ТРУДНОЋА	123
НАСЛЕЂИВАЊЕ КОД ЧОВЕКА	126
ПОЛНЕ БОЛЕСТИ	128
ЗДРАВЉЕ И ДРУШТВО	130
ЗРЕЛОСТ ЗА БРАК И ПЛАНИРАЊЕ ПОРОДИЦЕ	130
ДЕЛОВАЊЕ НАЈЧЕШЋЕ КОРИШЋЕНИХ ЛЕКОВА	131
ДЕЛИКВЕНЦИЈА МАЛОЛЕТНИКА	132
БОЛЕСТИ ЗАВИСНОСТИ	132
ЗАРАЗНЕ БОЛЕСТИ КАО ДРУШТВЕНО ЗЛО	135
НАЈРАСПРОСТРАЊЕНИЈЕ БОЛЕСТИ	136
БИОЛОШКА БОРБЕНА СРЕДСТВА	136
ПОРЕКЛО И РАЗВОЈ ЧОВЕКА	139
СЛИЧНОСТ ЧОВЕКА СА ЧОВЕКОЛИКИМ МАЈМУНИМА	139
ПРЕЦИ ДАНАШЊЕГ ЧОВЕКА	140
ЉУДИ ДАНАС	143
РЕЧНИК СТРУЧНИХ ИЗРАЗА	145
ЛИТЕРАТУРА	147

УВОД

У претходним разредима, у оквиру предмета биологија, учили сте о биљкама и животињама, њиховој еволуцији и екологији. Ове године изучаваћете биологију човека.

При упознавању грађе и функције појединих органа човека, уочићете њихове сличности са органима неких животиња, нарочито сисара. Из тога ћете моћи да закључите да је порекло животиња и човека заједничко.

Целокупна грађа човечјег организма и његових појединих делова прилагођена је обављању многобројних, мање или више сложених функција. Да би се то могло лакше схватити и научити, посебно се изучавају поједина ткива, органи и системи органа. Потребно је имати у виду да су они међусобно повезани и да зависе једни од других. Поремећај у раду једног одражава се на рад другог дела тела, па и на цео организам. Они зависе и од спољне средине, њених многобројних утицаја.

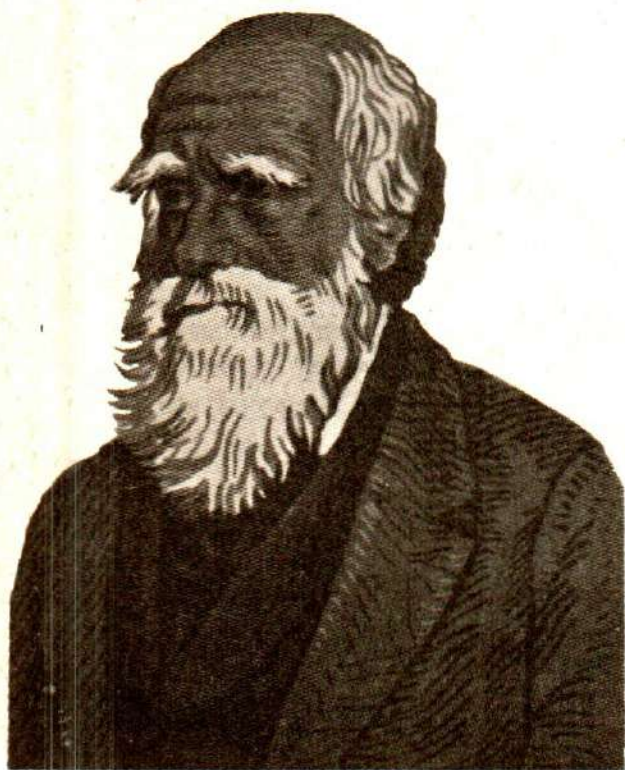
Кад уочимо шта је корисно, а шта штетно за здравље, настојаћемо да га сачувамо и заштитимо од негативног деловања околине, а њу да преобратимо у здраву животну средину. То је у интересу и појединца и друштва у целини.

ЧОВЕК, ПРИРОДА И ДРУШТВО

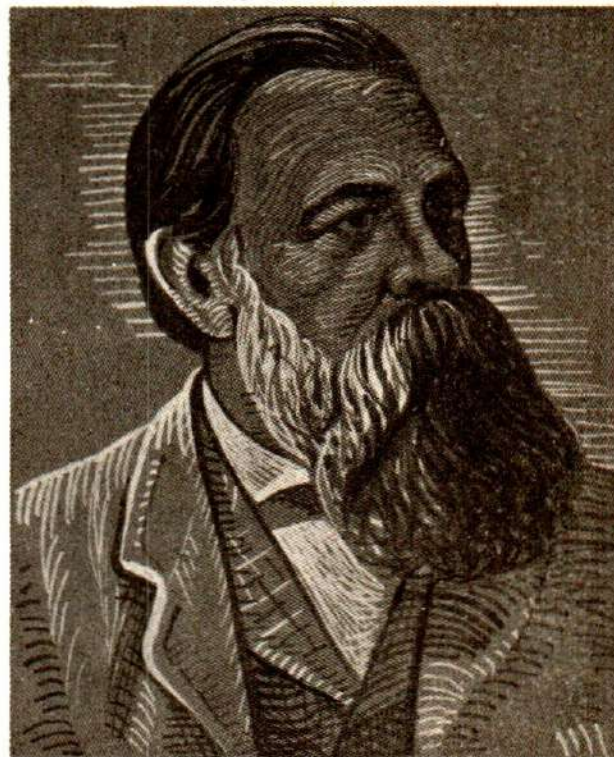
Човек је нераздвојни део природе, природно, биолошко биће. Његов постанак је, као и постанак осталих врста везан за дуги процес еволуције која и даље траје. Неке од њених степеница су донекле разјашњене захваљујући фосилним остацима човекових предака и одликама постојећих врста других примата.

Чарлс Дарвин је у својим радовима објаснио порекло човека од његових далеких предака сматрајући да је порекло човека резултат борбе за опстанак, природног одабирања као и других фактора еволуције.

У току своје еволуције, човек је био приморан да се прилагођава променама услова живота у природи, тражи нове изворе хране и станишта.



Слика 1. Чарлс Дарвин



Слика 2. Фридрих Енгелс

Временом човекови преци „спустили“ су се са дрвећа на земљу, почели да се усправљају и ходају на задњим удовима. Предњи удови се ослобађају и постају органи за рад. Свесна човекова делатност коначно одваја човека од животињских сродника.

Велики допринос схватању овог процеса дао је Фридрих Енгелс, један од оснивача научног социјализма, својом теоријом о улози рада у настанку човека, бића које мисли, ради и говори.

Само човек ради и производи оруђе за рад. Прављењем првих оруђа почео је развој технике и технологије, што је човеку омогућило да мења природу и прилагођава је својим потребама и же-

љама (да обрађује земљу, крчи шуме, мења речне токове итд.).

Данас човек располаже моћним оруђима и средствима, насталим као резултат развоја науке и технике, у свим делатностима. При коришћењу природних богатстава, њиховој преради, као и у току других производних процеса често долази до уништавања појединих делова природе, загађивања вода и атмосфере. Зато треба стално имати на уму да правилна употреба природних добара, чување, неговање и заштита природе представљају предуслов опстанка човека на земљи.

Човек је значи производ природе, њен део, али и битан чинилац који утиче на промене у њој.

Људи су од памтивека, у условима непрестане борбе за опстанак, били упућени једни на друге и образовали **заједнице**. Услед тога је дошло до потребе за споразумевањем, те се од неразговетних гласова, које су производили,

развио **говор**. Он је битно утицао на даље усавршавање човекових предака и њихових заједница.

Почев од најранијег детињства, човек припада и прилагођава се животу заједнице (породица, обданиште, школа итд.). Човеков развој тече у међусобном деловању биолошких (наследних) чинилаца, усвајања постојећих знања и вештина и прихватања важних обичаја, као и односа са другим људима. Због свега тога се може рећи да је човек **друштвено** биће. Урођене, природне човекове могућности се кроз свесну делатност развијају и отварају путеве сопственог усавршавања, а тиме и напретка људског друштва. Стваралачки рад појединца изражава и суштинску потребу човека за потврђивањем својих вредности у очима других.

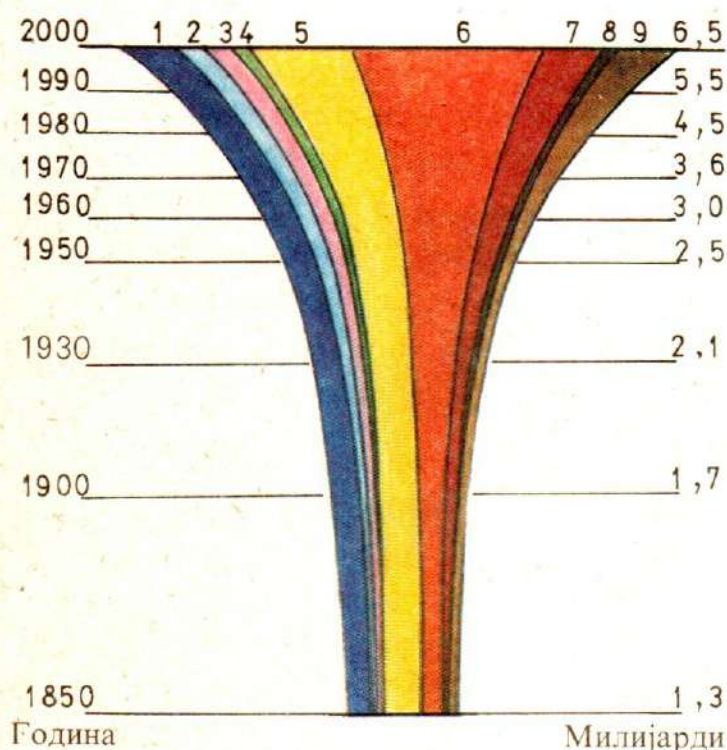
Упоредо са развојем материјалних добара, текао је развој говора и језика, обичаја и веровања, наука, уметности и односа у људском друштву.

Сви ови процеси чине еволуцију културе, која је свеобухватна тековина човечанства.

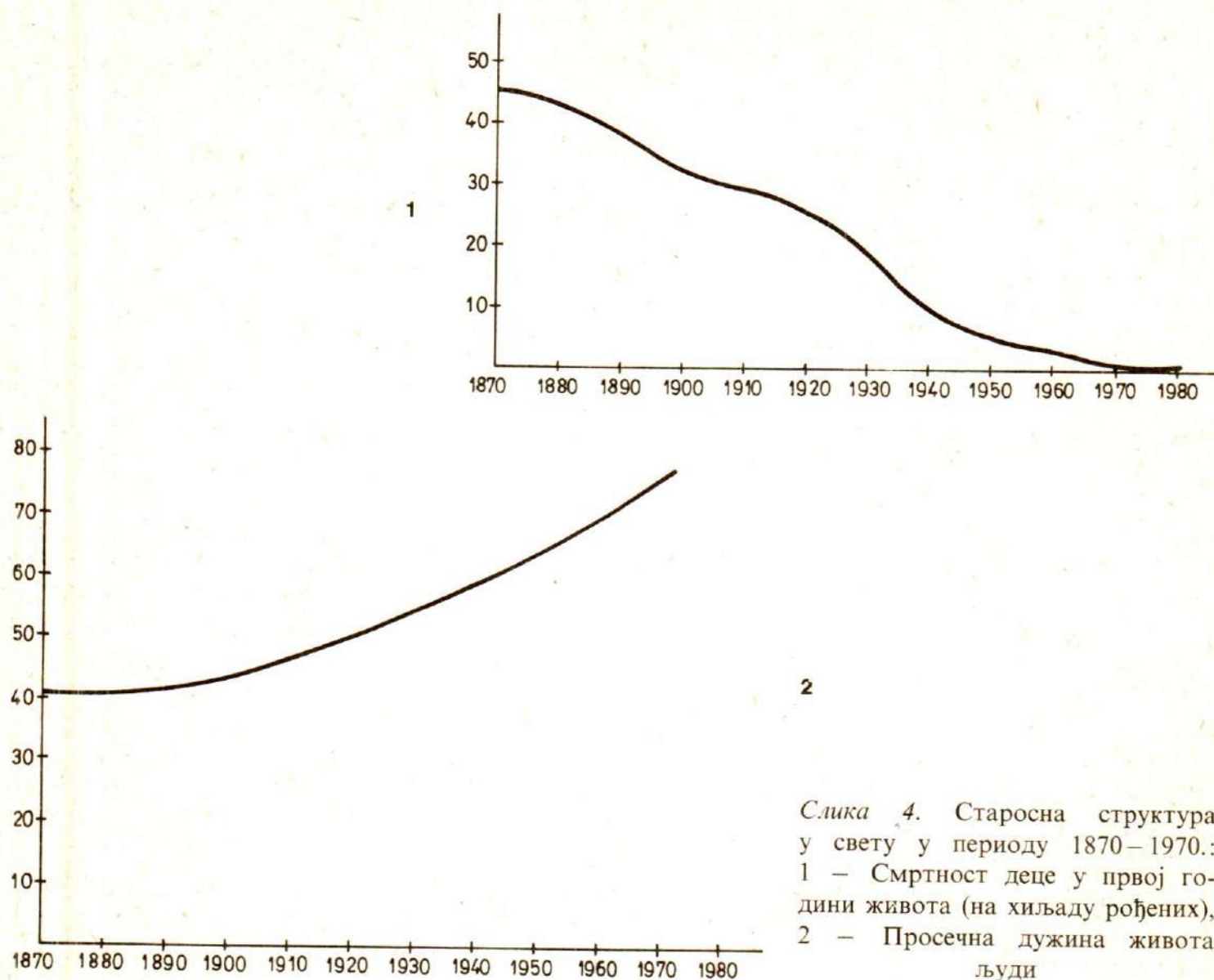
ЧОВЕЧАНСТВО ДАНАС

Људске заједнице су настајале и развијале се у различитим, међусобно удаљеним деловима света, на различитим географским ширинама и у различитим климатским условима. Ово је довело до појаве извесних физичких разлика међу припадницима различитих група народа и настанка великог броја култура и језика.

Број људи на земљи се за последњих неколико хиљада година увећао више хиљада пута. До највећег и најбржег пораста броја становника дошло је у нашем веку (тзв. демографска експлозија) (сл. 3).



Слика 3. Демографска експлозија: прогноза раста светског становништва до 2000. године (1 — Европа, 2 — Северна Америка, 3 — СССР, 4 — Јапан, 5 — источна Азија, 6 — јужна Азија, 7 — Африка, 8 — Океанија, 9 — Латинска Америка)



Слика 4. Старосна структура у свету у периоду 1870–1970.:
1 – Смртност деце у првој години живота (на хиљаду рођених),
2 – Просечна дужина живота људи

Сматра се да данас има око 5 милијарди људи а према неким прогнозама већ почетком идућег века биће око 8 милијарди. Значајни чиниоци овог брзог пораста су побољшани услови живота и рада у многим срединама, успешнија здравствена заштита становништва, смањење смртности новорођенчади, продужење људског века, смањење броја масовних уништавања у ратовима и великим епидемијама и др.

Мањи део човечанства располаже главнином светских материјалних добара, док огроман број становника Азије, Африке и Латинске Америке живи у тешким условима. Према неким подацима око пола милијарде људи стално гладује, а 1,5 милијарда је

потхрањена услед неквалитетне исхране.

Напредне снаге света окупљене у Организацији уједињених нација и Покрету несврстаних земаља залажу се за уклањање свих опасности које прете човечанству и свега што угрожава опстанак људи. Као што је познато, наша земља има значајан удео у овој дугој и тешкој борби за благостање човека.

● ПИТАЊА ●

1. Када је човек почео да мења природу?
2. Чија је мисао: „Рад је створио човека“?
3. Какав је значај говора за развој човека?
4. Које организације највише чине за побољшање тешког положаја становништва у неразвијеним земљама?

САСТАВ ЧОВЕЧЈЕГ ТЕЛА

ЋЕЛИЈЕ ЧОВЕЧЈЕГ ТЕЛА

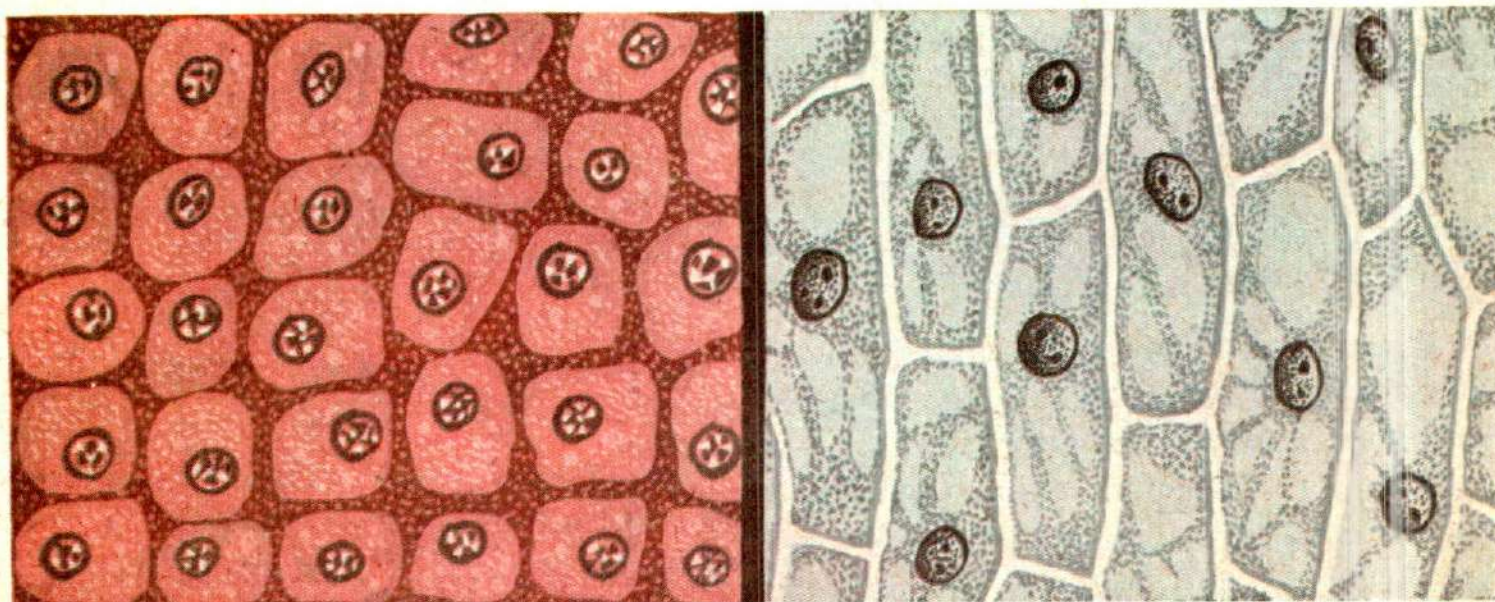
ПРИПРЕМА ЗА РАД

Подсети се из уџбеника Биологија за V разред о грађи ћелије.

Сети се сличности и разлика између биљних и животињских ћелија (сл. 5).

ћелије). За мерење величине ћелија користи се јединица микрометар (μm).

Облик ћелија такође је веома различит (сл. 6). Оне могу бити плочасте, цилиндричне, призматичне, звездасте, вретенасте, округле или променљивог облика. И облик и величина ћелија зависе од улоге коју оне имају у организму.



1

2

Слика 5. Ћелије: 1 — животињске, 2 — биљне

Сва жива бића, просте или врло сложене организације састоје се од ћелија које су основне јединице грађе и функције сваког живог организма. Тако се и човечје тело састоји од великог броја ћелија.

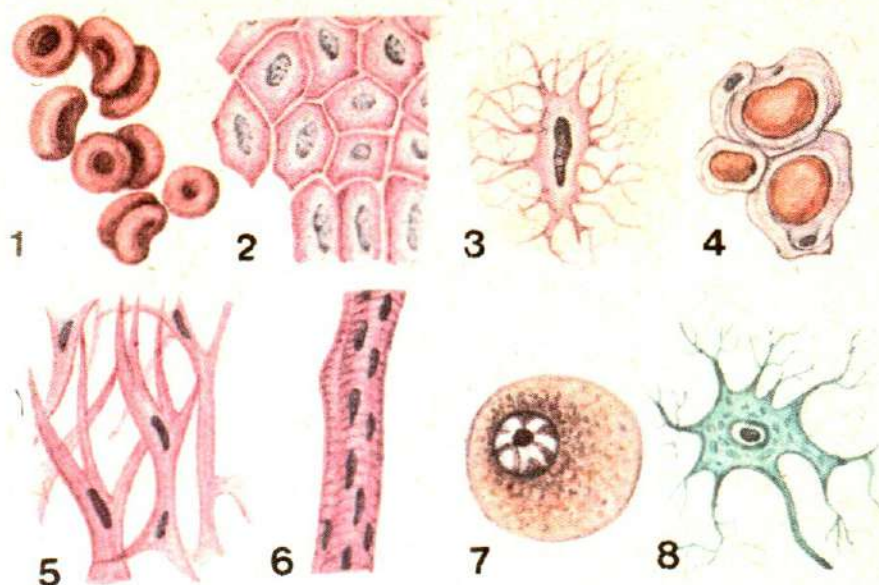
Величина ћелија је различита. Неке су тако мале да се могу видети само микроскопом а има и таквих које, заједно са својим наставцима, могу бити дуге и више од 1 метра (нпр. неке нервне

Основна грађа свих ћелија иста је ма колико оне биле различите по облику и величини.

Ћелије се састоје од **цитоплазме**, **њених органа**, **једра** и **једрових органа** и **ћелијске мембране**. Сви ови делови ћелије су живи и у ћелији имају одређене функције (сл. 7).

Ћелијска мембрана је гранични део ћелије и сложене је грађе. Има важну

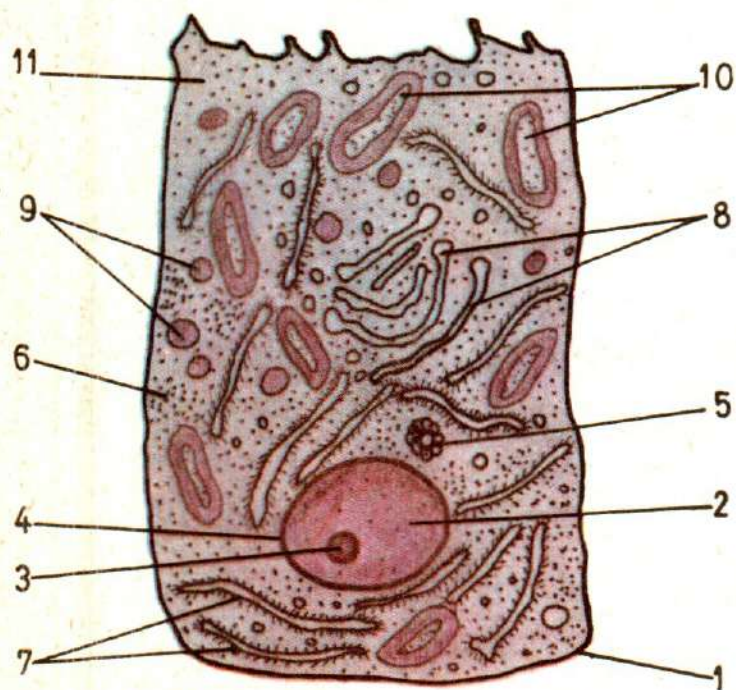
Слика 6. Ћелије различитог облика у човечјем организму: 1 — црвена крвна зрнца, 2 — површинске ћелије, 3 — ћелија коштаног ткива, 4 — ћелије масног ткива, 5 — глатке мишићне ћелије, 6 — попречно-пругаста мишићна ћелија, 7 — јајна ћелија, 8 — нервна ћелија



улогу да пропушта у ћелију или из ње одређене супстанције.

Цитоплазма се састоји од воде, минералних соли, беланчевина, масти и угљених хидрата. У њој се налазе једро и ћелијске органеле.

Најважније органеле су: митохондрије, рибозоми, ендоплазматични ретикулум, лизозоми, центриоле, Голџијев апарат.



Слика 7. Грађа ћелије: 1 — ћелијска опна, 2 — једро, 3 — једарце, 4 — једрова опна, 5 — центриола, 6 — рибозоми, 7 — ендоплазматични ретикулум, 8 — Голџијев апарат, 9 — лизозоми, 10 — митохондрије, 11 — цитоплазма

У митохондријама се одвијају процеси ћелијског дисања. Рибозоми и ендоплазматични ретикулум су неопходни за синтезу беланчевина.

У лизозомима се налазе многи ензими који разграђују сложена једињења: беланчевине, полисахариде итд. Центриоле имају важну улогу у деоби ћелије.

Голџијев апарат је битан у синтези неких врло сложених једињења, (гликопротеини, липопротеини итд.).

Једро је живи део ћелије, најчешће лоптастог или елипсастиг облика, оивичено посебном, једровом опном. У њему су једно или више једараца и хромозоми, окружени једровим соком.

Хромозоми се састоје од ланаца ДНК (дезоксирибонуклеинска киселина) и посебних беланчевина. Делови хромозома, тј. делови ланаца ДНК представљају гене, носиоце наследних информација одговорних за испољавање одређених особина. У једру ћелије, која није у деоби, хромозоми се не могу уочити. Они су неравномерно распоређени у виду нити хроматина, који се светлије или тамније боји посебним бојама.

Једро сваке ћелије човечјег тела садржи истих 46 хромозома, односно 23 пара. Овај број је сталан и карактери-

стичан за људску врсту. Сви хромозоми у човечјем организму, са својим особинама (број, облик и величина), чине **кариотип**.

ЗА ОНЕ КОЈИ ЖЕЛЕ ВИШЕ ДА ЗНАЈУ

Број од 46 хромозома (23 пара) назива се диплоидан. Од ова 23 пара хромозома један пар су полни, док су остала 22 пара названи аутозоми (аутозомни хромозоми или телесни хромозоми). Хромозоми који чине један пар потичу један од оца а други од мајке. Зреле полне ћелије садрже само по један хромозом из сваког родитељског пара, тако да их имају по 23. Број хромозома који је редукован на половину назива се хаплоидан.

Цитоплазма има важну улогу у хемијским реакцијама при којима се у ћелији изграђују нови молекули и ослобађа енергија потребна за обављање животних функција. Једно контролише све те активности. Цитоплазма, ћелијске органеле, једно и ћелијска мембрана су у таквој међусобној зависности да чине нераздвојну целину у којој се одигравају све животне радње, као што су:

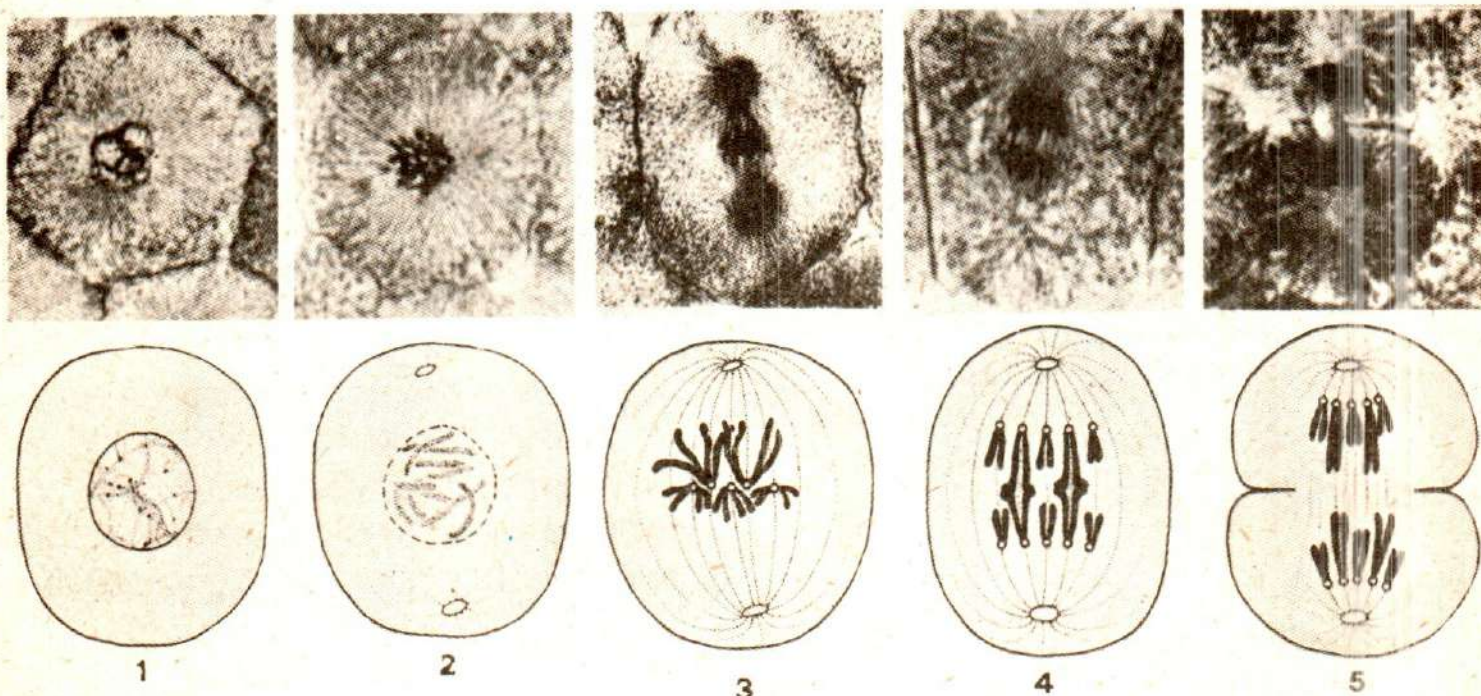
- узимање хранљивих супстанција (аминокиселине, масти и угљени хидрати) из околне средине и њихова прерада у друга једињења потребна ћелији;
- ћелијско дисање — узимање кисеоника и претварање хранљивих супстанција у енергију (оксидација);
- излучивање истрошених и непотребних састојака у околну средину;
- размножавање и раст ћелије;
- успоравање животних процеса, старење и изумирање ћелије.

Промет материја у свим ћелијама, односно скуп свих процеса узимања хранљивих супстанција, синтеза и разлагање супстанција назива се **метаболизам**.

РАЗМНОЖАВАЊЕ ЋЕЛИЈА

Ћелије човечјег организма, осим полних, размножавају се сложеном деобом која се назива **митоза** (грчки *mitos* — нит, конач).

У току митозе долази до постепене поделе једра и цитоплазме, тако да од једне постају две нове ћелије.



Слика 8. Фазе у деоби ћелије: 1 — интерфаза, 2 — профаза, 3 — метафаза, 4 — анафаза, 5 — телофаза

Овај процес се одвија поступно, у четири карактеристичне фазе: профаза, метафаза, анафаза и телофаза.

У интерфази, периоду привидног мировања ћелије, између две деобе, долази до удвостручења хроматинских нити.

Посматрај слику 8 и упоређуј је са текстом који следи.

Са почетком деобе хроматинске нити се згушњавају, спирално увијају и обликују хромозоме, који тада постају видљиви микроскопом. Хромозоми се скраћују и уздужно деле, формирајући парове.

Центриола се удвоји и свака од њих креће ка једном од супротних полова ћелије.

Једарце и једрова опна се више не виде.

Између наспрамно постављених центриола појављују се танке нити које имају изглед вретена и називају се деобно вретено. Ове нити су у вези са хромозомима, који се распоређују у средини ћелије (екваторијална плоча). У даљем току митозе хромозоми се уздужно поделе, парови се раздвоје, те свака половина, нови хромозом, повучена нитима деобног вретена, путује ка једном од полова ћелије. Потом се на мембрани ћелије појављује угнуће, које се све више продубљује и доводи до потпуне поделе цитоплазме на два једнака дела. Тако настају две нове ћелије, у којима се образује једро са једарцем, а хромозоми престају да буду видљиви, јер прелазе у облик хроматинске мреже. Свака од ове две нове ћелије има исти број хромозома (46), а тиме и исте гене, као и ћелија од које су настале. Време трајања митозе је обично од 1/2 до 3 сата.

Током живота, број ћелија је приближно сталан, захваљујући равнотежи између размножавања, настанка

нових младих ћелија и њиховог изумирања.

Неке врсте ћелија се брзо размножавају, деобе су честе, али им је и век веома кратак. Такве су, на пример ћелије покожице. Једине ћелије, које се не размножавају, су нервне и могу да трају целог живота.

Зреле полне ћелије (сперматозоиди и јајне ћелије) имају по 23 хромозома. Оне настају деобом незрелих полних ћелија које имају по 46 хромозома (23 пара хромозома).

Овај посебан вид сложене деобе назива се **мејоза** (грчки *meiosis* – смањен), или **редукциона** деоба.

ЗА ОНЕ КОЈИ ЖЕЛЕ ВИШЕ ДА ЗНАЈУ

У току мејозе се број хромозома незреле полне ћелије удвостручи (износи 46×2 , то јест 46 парова), као и у току митозе, али се ова ћелија два пута подели, те од једне настану 4 ћелије (а не две, као у митози). Очигледно је да ће свака од нових ћелија имати по 23 хромозома

$$\frac{46 \times 2}{4}$$

4

Спајањем зрелих мушких и женских полних ћелија, о чему ће бити речи касније, настаје зигот, зачетак новог организма, у коме се успоставља потпун број од 46 хромозома.

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

- Ћелија је основна градивна и функционална јединица човечјег организма и свих других организама.
- Основна грађа свих ћелија је иста. Састоје се од ћелијске мембране, цитоплазме, ћелијских органела и једра.
- Ћелије нашег тела имају по 46 хромозома. Гени су делови хромозома који носе наследне информације.
- Све ћелије човечјег организма размножавају се митозом, осим зрелих полних ћелија, које настају мејозом.

● ПИТАЊА ●

1. Шта указује на јединство грађе свих живих бића?
2. Која је основна улога ћелијског једра?
3. Која ћелијска органела има важну улогу у митози? Какав је тада њен однос са хромозомима?
4. У којој фази митозе се може видети „екваторијална плоча“?
5. Зашто је број ћелија људског тела у одраслом животном добу скоро сталан? Које се ћелије не деле?

ТКИВА

ПРИПРЕМА ЗА РАД

Подсети се из уџбеника Биологија за V разред о ткивима, органима, системима органа и организму.

Обнови оно што си до сада учио о размножавању ћелија.

Размисли у ком животном добу је најинтензивније размножавање ћелија свих ткива?

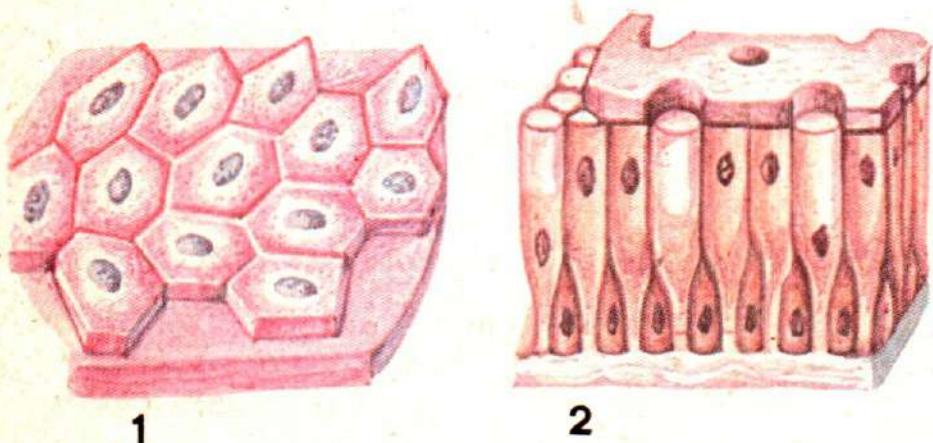
ћелије удаљене једне од других, а међупростори испуњени течном, влакнастом, хрскавичавом или минерализованом међућелијском масом.

У човечјем телу постоје четири основне врсте ткива:

- покровно, или епително,
- везивна, или потпорна,
- мишићно и
- нервно.

Покровно или епително ткиво. — Основна улога овог ткива је заштитна јер покрива споља целу површину човечјег тела и облаже његове дупље изнутра. Ћелије су збијене и између њих постоји узан међућелијски простор. Оне су по облику најчешће плочасте, коцкасте, цилиндричне и цилиндрично-трепљасте (сл. 9).

Везивна ткива. — Ова ткива граде основу, односно потпору неких органа, испуњавају простор између њих и повезују остала ткива. Нека од њих обављају посебне функције. Разликују се четири врсте везивног ткива: везивно ткиво (у ужем смислу), хрскавичаво, коштано и крвно ткиво.

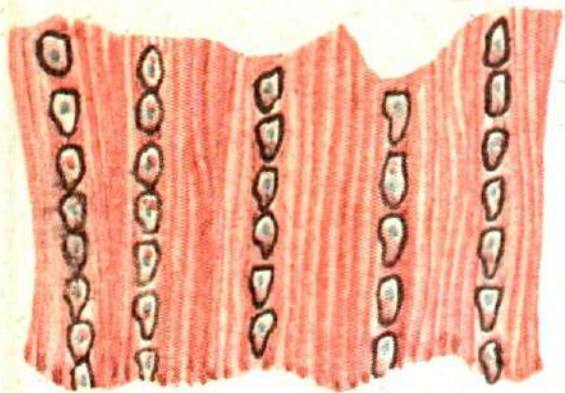


Слика 9. Покровно ткиво: 1 — плочасти епител, 2 — цилиндрични епител

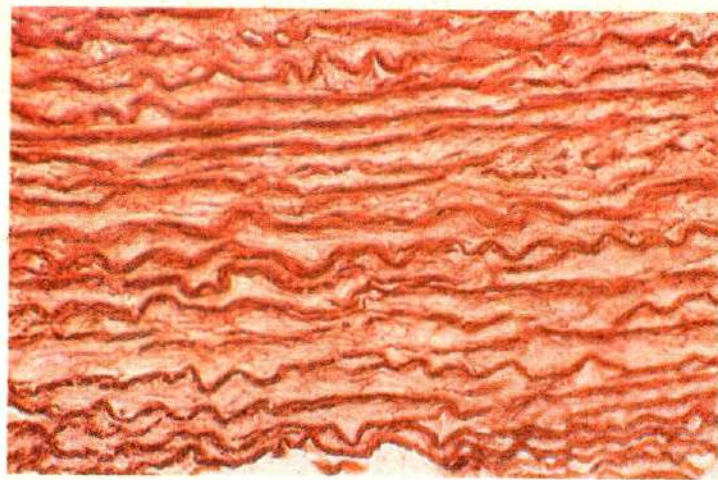
Ткиво је скуп ћелија заједничког порекла, исте функције, сличне грађе, облика и величине.

Ткива могу бити састављена од густо збијених ћелија са уским међућелијским просторима и мало међућелијске масе. Има и таквих у којима су

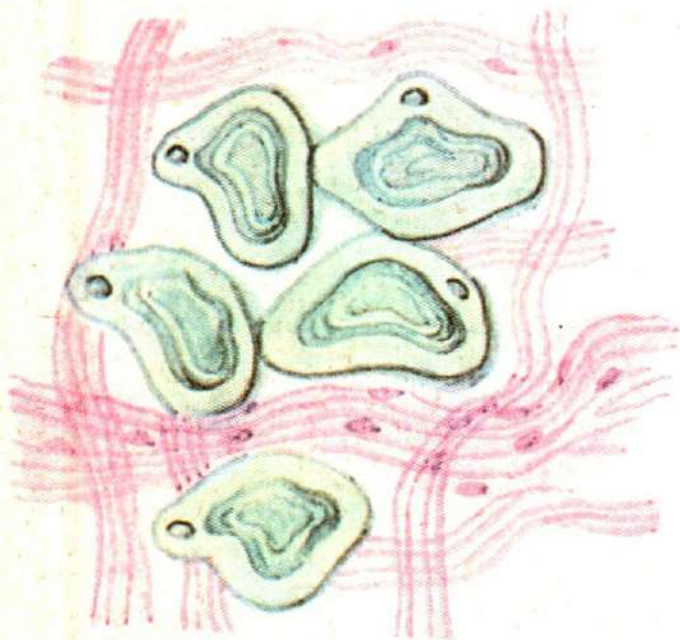
а) **Везивно ткиво** (у ужем смислу) састоји се од издужених или округлих ћелија, које су удаљене једне од других, а међућелијски простор је испуњен основном масом у којој се налази читав сплет изукрштаних влакана. Према врсти и густини влакана и ћелија овог



1



1a



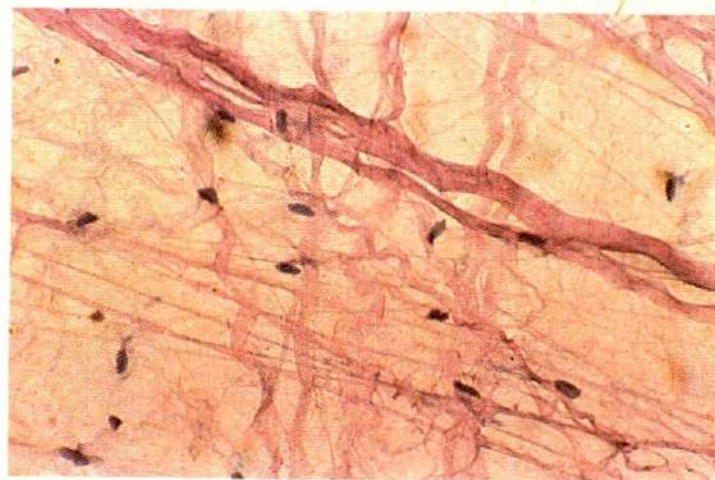
2



2a

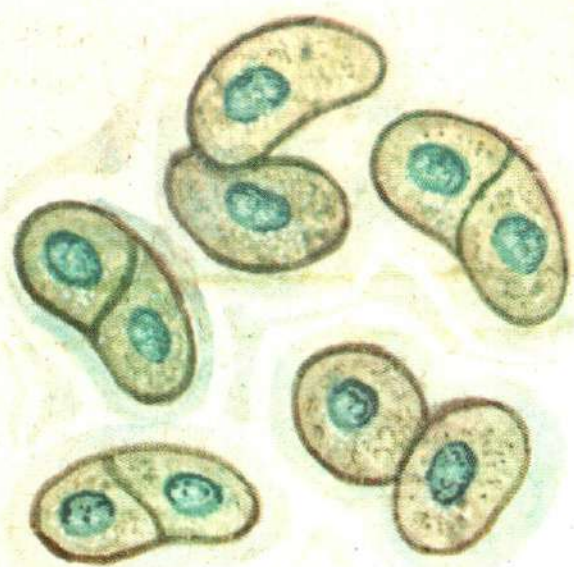


3

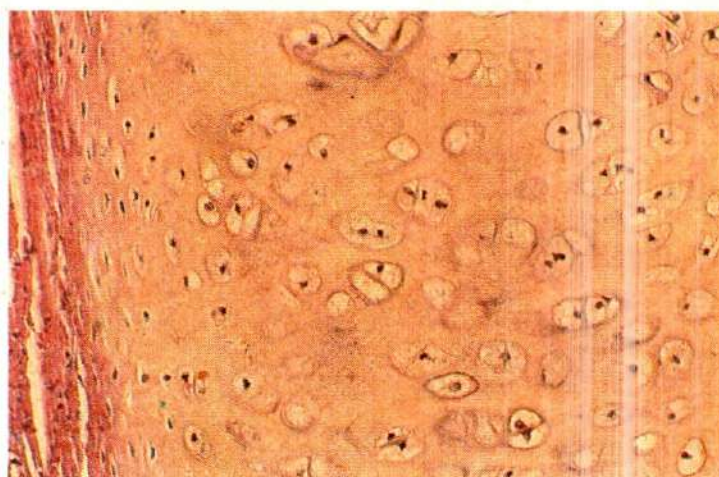


3a

Слика 10. Врсте везивног ткива: 1 — еластично везивно ткиво, 1a — трајни микроскопски препарат еластичног везивног ткива, 2 — масно везивно ткиво, 2a — трајни микроскопски препарат масног везивног ткива, 3 — растресито везивно ткиво, 3a — трајни микроскопски препарат растреситог везивног ткива



1



2

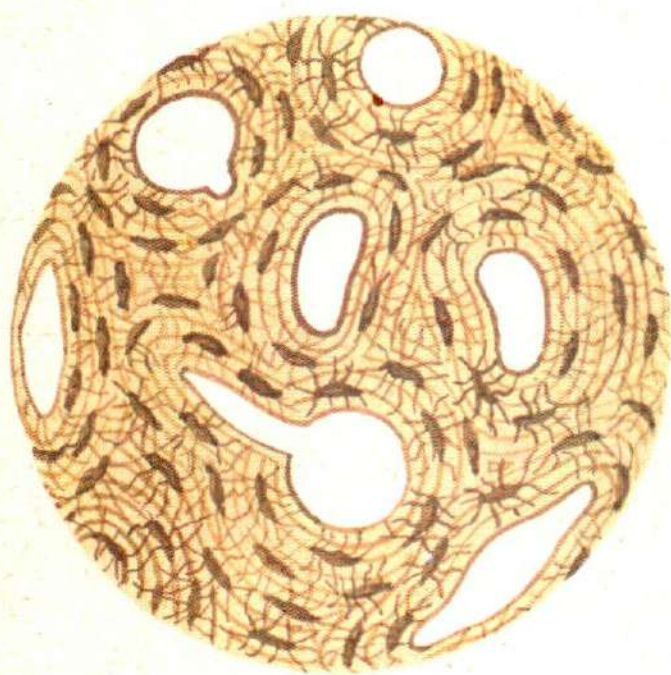
Слика 11. Хрскавичаво ткиво — 1, трајни микроскопски препарат хрскавичавог ткива — 2

везивног ткива, разликује се: **еластично, растресито и масно везивно ткиво** (сл. 10).

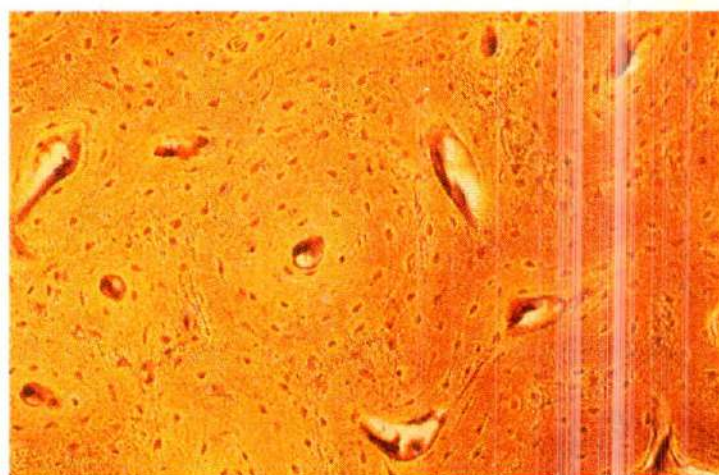
Везивно ткиво је веома значајно за функционисање човечјег организма. Мишићи су причвршћени за кости опнама и жилама везивног ткива. Везивно ткиво обавија зглобове, као и многе друге органе; налази се у зидовима артерија; чини кожу растегљивом и покретљивом; испуњава просторе између органа и има многе друге функције.

б) **Хрскавичаво ткиво** граде по две-три груписане ћелије, омотане заједничким омотачем у нарочитим лежиштима. Простори између њих испуњени су хрскавицом, међућелијском масом, која није тако чврста као коштанна. Она је мекша и гипкија, што омогућава покрете појединих делова тела. Налази се у саставу зглобова, на спојевима ребара, у ушној шкољци, у гркљану, душнику итд. (сл. 11).

в) **Коштано ткиво** садржи ћелије звездастог облика, које су удаљене јед-



1



2

Слика 12. Коштано ткиво: 1 — попречни пресек, 2 — трајни микроскопски препарат коштаног ткива

не од других. У велике међућелијске просторе оне излучују минералне супстанции, које овом ткиву дају чврстину. Његова основна функција је потпорна — гради човечји скелет (сл. 12).

г) **Крвно ткиво** — крв се састоји од крвних ћелија (црвена и бела крвна зрнца и крвне плочице) и течног дела, међућелијске масе (крвна плазма). Крв се стално креће кроз систем органа за крвоток. Улога крви је многострука, о чему ће бити речи касније.

Мишићно ткиво. — Ћелије овог ткива су најчешће вретенасте или цилиндричне. Оне граде мишиће човечјег тела (сл. 13). Под утицајем неких дражи могу да се скупљају и испружају. У човечјем телу разликују се три врсте мишићног ткива: **глатко, попречно-пругасто и срчано.**

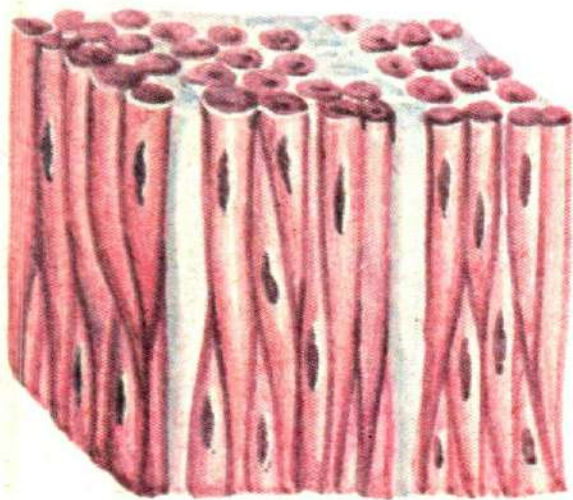
Нервно ткиво. — Ово ткиво се састоји од нервних и потпорних ћелија. Нервне ћелије су носиоци нервне делатности. Оне имају многобројне краће наставке којима се међу собом додирују, као и по један или, ређе, више веома дугачких наставка (нервних влакана) који се гранају по целом телу. Од овог ткива састоје се мозак, кичмена мождина, нерви и ганглије (сл. 14).

У извесним случајевима, многи до сада недовољно познати узроци дово-



Слика 14. Нервно ткиво

де до ненормалног, претераног и незадрживог бујања ткива. Такво ткиво се назива **малигно** или злоћудно („рак“). Оно може да се појави у свим ткивима организма. Ћелије малигног ткива измењених су особина, измичу контролним механизмима раста и размножавања. Продиру у околна, здрава ткива, а неке од њих се одвајају и крвљу, лимфом или на неки други начин доспевају у друге органе, где настављају своје деобе. Тако настају **метастазе**.



Слика 13. Мишићно ткиво

САМОСТАЛНИ РАД

Посматрање праће појединих ткива

Прибор и материјал: микроскоп и појмови микроскопски припремани ткива човечјеи тела (на пример: крвоточно, мишићно, безивно и др.).

Упутство за рад. — Сачини један од припрема на сличић микроскопа и посматрај га. Оно што си видео уреди са цртежима и фотомикрографијама ткива у уџбенику. Покушај да уочиш

основне елементи грађе посматраној
ткивица на њо нацртај и убележи у све-
ску. Исти посматрај и понови са свим
осталим ученицима.

ОРГАНИ, СИСТЕМИ ОРГАНА И ОРГАНИЗАМ ЧОВЕКА

Истоврсна или разноврсна ткива образују органе. То су делови организма који имају одређену функцију, величину и положај. На пример, језик, који има важну улогу при говору и исхрани, пљувачне жлезде, које луче пљувачку, кости, које дају телу чврстину и ослонац итд.

Сложене животне функције као што су дисање, варење, протицање крви, лучење и друго, које се обављају у човечјем организму, може да обави само више органа заједно и у складу. Такве целине називају се **системи органа**. То су:

- кожа,
- систем органа за кретање,
- нервни систем,
- систем чулних органа,
- систем жлезда са унутрашњим лучењем,

- систем органа за варење,
- систем органа за крвоток,
- систем органа за размену гасова,
- систем органа за излучивање,
- систем органа за размножавање.

Сви они чине целину — човечји организам.

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

- Основне врсте ткива у човечјем телу су покровно, везивно, мишићно и нервно. Свако од њих има посебну грађу и улогу.
- Више ткива, обично разноврсних, чине органе који, обављајући у међусобном складу најсложеније животне радње, граде системе органа.
- Човечји организам је складна целина свих ових система.

● ПИТАЊА И ЗАДАЦИ ●

1. Које су основне разлике у грађи појединих ткива?
2. Знаш ли које је ткиво течено?
3. Шта даје чврстину коштаном ткиву?
4. Колику дужину могу достићи наставци нервних ћелија (нервна влакна)?
5. Размисли и наброј органе који чине систем органа за размену гасова (дисање).

КОЖА — ТЕЛЕСНИ ПОКРИВАЧ

ПРИПРЕМА ЗА РАД

Учио си да све животиње имају телесни покривач. Сети се шта си учио о грађи телесног покривача бескичмењака и кичмењака.

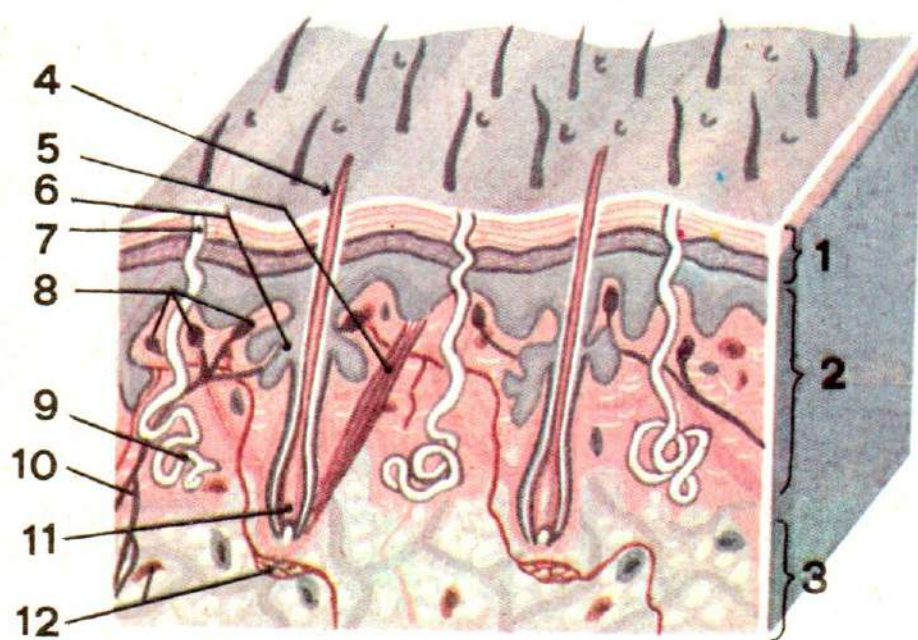
Посматрај своју кожу на појединим деловима тела (нпр. капци, образи, усне, дланови, потколенице, табани итд.) и уочи разлике у изгледу, дебљини, чврстости и маљавости.

Човечје тело заштићено је споља кожом, вишеслојним омотачем, који га штити од разноврсних утицаја из спољашње средине. Унутрашње дупље човечјег тела обложене су слузокожом.

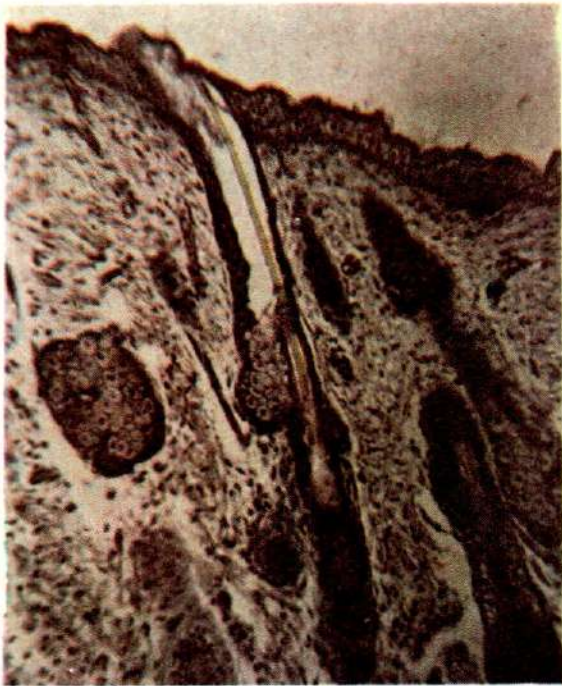
ГРАЂА КОЖЕ

Просечна површина коже којом је покривено човечје тело износи око $1,5 - 2 m^2$. Дебљина коже је различита тако да, на пример, на очним капцима износи око $1/2 mm$, а на длановима и табанима око $3 mm$ и више.

Површина коже није потпуно равна и глатка, као што понекад изгледа. На њој се налазе неравнине, бразде и ситни отвори — поре. Нарочито су карактеристичне бразде на јагодицама прстију, које су код сваког човека друкчије распоређене. То се користи као поуздан знак за идентификацију особа у целом свету.



Слика 15. Кожа — уздужни пресек: 1 — постожица, 2 — крзно, 3 — поткожно ткиво, 4 — длака, 5 — мишић длаке, 6 — лојна жлезда, 7 — знојна пора, 8 — чулни органи коже, 9 — знојна жлезда, 10 — огранци нерава у крзну, 11 — корен длаке, 12 — крвни судови



Слика 15а. Трајни микроскопски препарат коже

Кожа се састоји од три слоја (сл. 15):

- покожице,
- крзна и
- поткожног ткива.

Покожица је танак површински слој коже чија је улога вишеструка: спречава продор микроорганизама у тело; ограничава пролажење гасова и течности у тело и из њега; даје кожи боју, захваљујући постојању мрког пигмента **меланина** и садржи провитамин D, који се под утицајем ултравиолетних

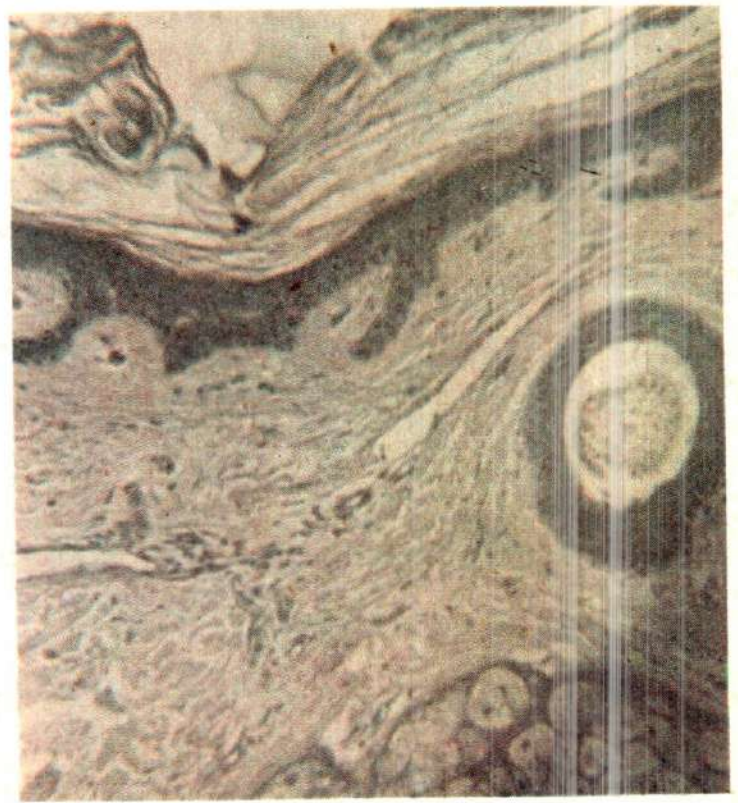
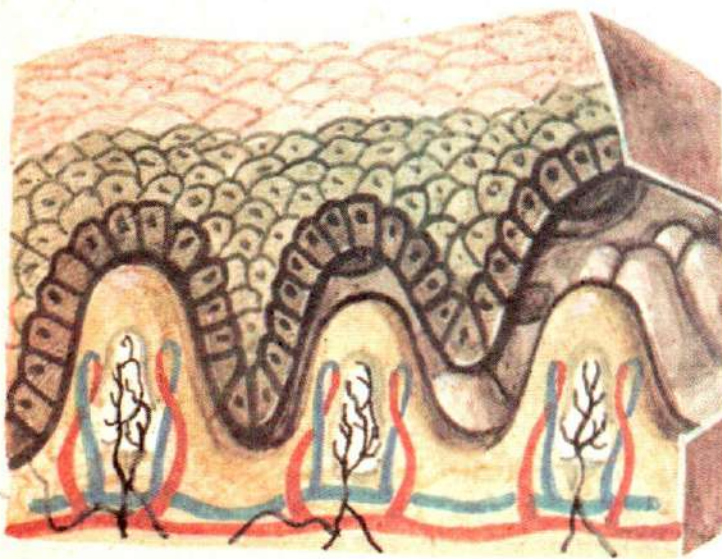
зрака претвара у витамин D. Они се налазе у живим слојевима покожице.

Покожица се састоји од пљоснатих и коцкастих ћелија наслаганих у више слојева (вишеслојни епител). У њој нема крвних судова (сл. 16).

Ћелије горњих слојева су изумрле, суве, орожнале, перутају се, те их спремамо свакодневно водом и сапуном. Перут се најдуже задржава на кожи главе, јер се теже одстрањује због косе. На местима где је кожа под сталним притиском, ствара се **жуљ**.

Дубљи слојеви покожице су **живи**, брзо се умножавају и обнављају горње слојеве.

Крзно се налази испод покожице. То је дебљи слој коже, и састоји се од еластичног и растреситог везивног ткива. У младости је кожа затегнута и гипка, а у старости се набора, јер еластична везивна влакна у крзну временом губе еластичност. У крзну се налазе **творевине** коже.



Слика 16. Покожица: 1 — уздужни пресек, 2 — трајни микроскопски препарат коже

Поткожно ткиво се налази испод крзна. Састоји се из растреситог и ма-сног везивног ткива које спаја кожу — негде чвршће, а негде лабавије — са органима који се налазе испод ње. Зна-чајно је по томе што спречава губитак топлоте из тела и представља енергет-ску резерву.

ТВОРЕВИНЕ КОЖЕ

У кожи се налазе многобројне творевине, и то: нокти, длаке, мишићи длаке, лојне жлезде, знојне жлезде, крвни судови, нерви, чулни органи ко-же (сл. 15).

Нокти. — Врхови прстију на ру-кама и ногама прекривени су рожним творевинама, које се код човека нази-вају нокти. Они непрекидно расту из живих ћелија покожице. Слободне кра-јеве ноктију чине изумрле, орожнале ћелије, које уклањамо сечењем.

Длаке. — Постају од живих ћели-ја покожице, а састоје се од два дела: **корена длаке** и **стабла длаке**.

Корен длаке се налази дубоко у крзну. Његове ћелије су живе, непре-стано се умножавају и омогућавају ра-стење стабла длаке.

Стабло длаке, које излази из ко-рена и пролази кроз покожицу, састоји се од орожналих и изумрлих ћелија. Оне садрже зрнца пигмента различ-них боја и од тога зависи боја длаке.

У крзну се, уз сваку длаку, нала-зи по један **глатки мишић**. На хладно-ћи или при већим узбуђењима ови ми-шићи се грче и длаке се усправљају; то је најеженост.

Лојне жлезде. — Свуда у кожи, у крзну уз корен длаке, налазе се по две жлезде гроздастог облика. Из њихових

каналића капљице лоја доспевају на површину коже, и подмазују и кожу и длаку. Због тога је кожа еластична а коса сјајна. Лој штити кожу од хлад-ноће и исушивања.

Знојне жлезде. — Налазе се у кр-зну и имају облик цеви. На једном крају су смотане у клупче а другим, слободним крајем, вијугају кроз крзно и покожицу. Завршавају се на површи-ни коже малим отворима, који се нази-вају **знојне поре**.

Знојне жлезде луче зној којим се одстрањују штетни састојци из органи-зма, као и производи процеса оксида-ције у ћелијама. Испаравањем зноја смањује се телу топлота и тиме допри-носи одржавању сталне телесне температуре.

Крвни судови коже. — У крзну коже налазе се многобројни крвни су-дови кроз које протиче око 10% цело-купне човечје крви.

Нерви коже. — Кожа је веома осетљива јер се у крзну гранају много-бројни завршеци нервних влакана.

Чулни органи коже. — У крзну коже, а највише испод саме покожице, налазе се многобројне квржице, у који-ма су чулне ћелије за осећај додира, топлоте, хладноће и бола.

СЛУЗОКОЖА

Кожа покрива цело тело споља, а на природним отворима прелази у **слу-зокожу**, која облаже унутрашњост по-јединих органа и телесне дупље.

Слузокожа је много тања од ко-же, мекша је и црвеноружичасте је боје. Боја потиче од густе мреже крвних ка-пилара у њој. Увек је влажна, јер има многе ситне жлезде које луче слуз.

САМОСТАЛНИ РАД

Посматрање грађе коже на изражном микроскопском ирејарашу.

Прибор и материјал: микроскоп и микроскопски ирејараш.

Упутство за рад: Снабви ирејараш на сточић микроскопа и посматрај га. Покушај да уочиш основне, карактеристичне саставне делове коже и уреди их са схематским приказом у уџбенику, а поштом нацртај у свеску.

ФУНКЦИЈЕ КОЖЕ

Кожа је веома сложене грађе и има вишеструку улогу:

- спречава прекомерно губљење воде из дубљих ткива, из којих би брзо испарила када би била у непосредном додиру са ваздухом;
- спречава продирање гасова и течности у тело;
- спречава продирање микроорганизама у тело;
- ублажује притиске (везивна ткива у кожи штите тело од повреда и удараца).
- доприноси одржавању сталне телесне температуре (знојење);
- ослобађа тело штетних састојака лучењем зноја;
- у њој се налазе чулни органи за додир и притисак, топло — хладно и бол.

НЕГА И ЗАШТИТА КОЖЕ

Да би кожа несметано и правилно функционисала, потребно је одржавати њену беспрекорну чистоћу. Подједнаку пажњу изискује хигијена косе и ноктију. Осим одржавања чистоће, важно је

очвршћавати кожу, тј. привикавати је на разне временске и температурне промене. У току своје еволуције човек је изгубио густу длаку, која му је покривала тело и почео је да се одева.

Једна од мера за очвршћавање коже јесте јутарње прање тела хладном водом, на шта се треба постепено привикавати. Исто тако, добро је изводити јутарњу гимнастику у сасвим лакој одећи и при отвореном прозору.

Сунчање је правилно излагање читавог тела Сунчевој светлости која је моћан природни фактор, и има велики утицај на човечји организам. Сви Сунчеви зраци имају снажно дејство, али је најважније биолошко дејство ултраљубичастих зрака. Они утичу на стварање веће количине мрког пигмента у кожи, те она поцрни. Тада се, као што се зна, из провитамина D ствара витамин D.

Сунчање треба да буде постепено и правилно, како би се постигло жељено дејство. У супротном може доћи до оштећења коже у виду опекотина.

На здравље и изглед коже делује и исхрана. Правилна исхрана доприноси здрављу не само коже, већ и косе и ноктију.

Загађеност ваздуха негативно утиче на кожу. Размисли шта загађује средину нарочито у месту у коме живиш, а негативно се одражава на кожу! Шта би требало предузети да се то избегне?

БОЛЕСТИ КОЖЕ

Услед нехигијенског начина живота, као и слабе отпорности организма, често су **гнојна запаљења** коже (чиреви, запаљења корена длаке, акне и сл.) проузрокована разним бактеријама. Да би се спречило настајање ових обољења, неопходно је свакодневно одр-

жавање личне хигијене коже и косматих делова тела (уредно прање топлом водом и сапуном). Ако се ова обољења ипак појаве треба се обавезно обратити лекару.

Шуга је кожно обољење, које изазива животиња прегал, шугарац (дужина 0,3 – 0,5 mm). Живи паразитски у покожици и у њој буши ходнике.

Шуга се јавља у виду веома јаког свраба, нарочито ноћу, највише између прстију шаке, око појаса и у превојима на телу. Болест се преноси директним додиром и преко одела.

Оболели ученици не смеју посећивати наставу. За лечење се треба што пре обратити лекару.

Косопасица (фавус) је заразно обољење косматих делова коже (нарочито коже главе), а изазива га гљивица која се паразитски настани у дубљим слојевима коже. Она изазива опадање косе, стварајући огољене овалне површине на оболелој кожи. Болест се преноси додиром и заједничком употребом прибора за хигијену. Ово обољење се лечи болнички.

„Атлетско стопало“ је обољење коже стопала које је такође проузроковано гљивицом – паразитом. Настаје због недовољне личне хигијене, прекомерног знојења ногу у спортској обући и непридржавања хигијенских правила при спортским активностима.

Вашљивост настаје због појаве инсекта – паразита ваши код људи, чешће код деце, у косматим деловима тела (црна ваш) или у оделу (бела ваш). Оне

се преносе непосредним додиром, преко одела или личних предмета. Бела ваш је преносилац проузроковача болести пегавог тифуса, која се јављала у великим епидемијама за време прошлих ратова.

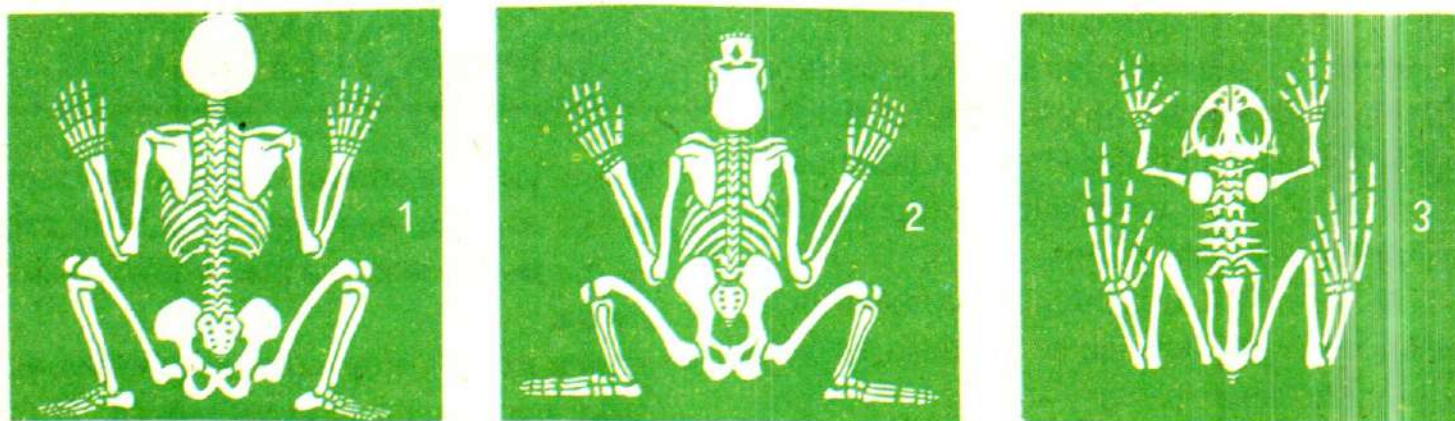
КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

- Кожа је спољашњи вишеслојни заштитни омотач човечјег тела. Састоји се од покожице, крзна и поткожног ткива.
- Улога коже у нормалном функционисању организма је вишеструка. Одржавање личне хигијене, правилна исхрана и излагање тела Сунчевој светлости, су услов за здравље човека.
- Код свих обољења коже треба се јавити лекару.

● ПИТАЊА И ЗАДАЦИ ●

1. Објасни зашто је лице старијих особа наборано.
2. Подигни прстима кожу на надланици. Можеш ли то исто да учиниш на длану? Објасни.
3. Наведи и објасни основне функције коже.
4. Шта се дешава ако се не сунчате постепено?
5. Шта ти предузимаш да би ојачао и заштитио своју кожу?
6. Како настаје витамин D у кожи?
7. Како се преносе шуга, вашљивост и гљивична обољења?

СИСТЕМ ОРГАНА ЗА КРЕТАЊЕ



Слика 17. Костур: 1 — човека, 2 — мајмуна, 3 — жабе

Систем органа за кретање чине кости и скелетни мишићи. Они дају потпору, облик и чврстину човечјем телу.

распореду костију сличан је костурима осталих кичмењака, а нарочито костуру човеколиких мајмуна.

ПРИПРЕМА ЗА РАД

Објасни разлику између спољашњег и унутрашњег скелета животиња.

Сети се шта си учио о грађи скелета појединих кичмењака. Код којих је скелет најсличнији човечјем? Посматрај слику 17. Шта можеш да закључиш?

Набави у продавници меса дугу кост неке од домаћих животиња (на пример бутну кост кокошке, ћурке, јагњета или свиње) и неки зглоб са зглобним везама.

КОСТИ И СКЕЛЕТ

Све кости у човечјем телу чине **скелет** или **костур**. Он се налази у унутрашњости тела и по своме склопу и

УЛОГА И САСТАВ КОСТИЈУ

Човечје кости састоје се углавном од коштаног ткива, али у њихов састав улазе и различите творевине од хрскавичавог везивног ткива.

У човечјем телу има 206 костију, што представља скоро 1/5 његове целокупне тежине. Све оне чине складну целину, која уз помоћ мишића обавља функцију кретања.

Спољашњи изглед костију. — Облик и величина костију зависе од места и улоге коју имају у организму. Величина костију је врло различита. Највећа кост у телу је бутна, а најмање су кости у средњем уху. Кости по облику могу бити:

— дугачке, на пример бутна и рамена, на чијим се крајевима разликују јабучја (окрајци) и између

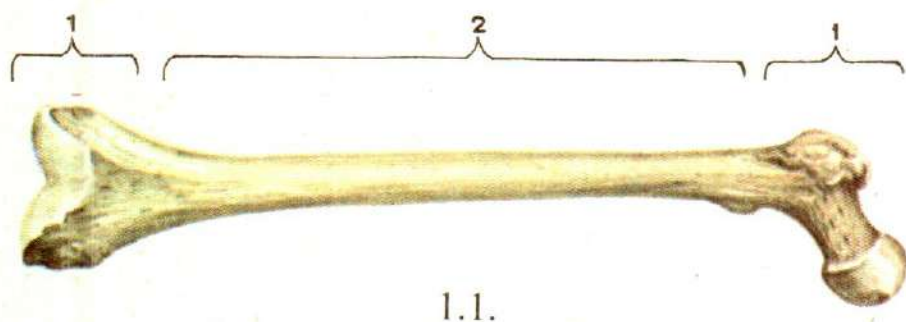
њих међујабучје (тело кости) (сл. 18);

- плъснате као што су лобањске кости, лопатица, карлица;
- кратке, као што су кости корена шаке, стопала и кичмени пршљенови и др.

Унутрашња грађа костију. — На уздужном пресеку дуге кости (сл. 18) споља се запажа **покосница**, вишеслојни заштитни омотач, која обавија тело кости. Њен унутрашњи слој састоји се од живих ћелија, које сталним деобама стварају ново коштано ткиво, те кост расте. Ова способност покоснице омогућава срастање преломљене кости.

сторе, а састоји се од минералних супстанција, претежно калцијум-карбоната и калцијум-фосфата (око 70%), што јој даје чврстину и тврдоћу. У међућелијској коштаној маси се налазе и танка еластична влакна беланчевинасте супстанције **осеина**, која костима даје извесну еластичност, гипкост;

- Коштаних канала, који се налазе у међућелијској маси. У њима су крвни судови и нерви. Нерви чине кост осетљивом, а крвни судови јој доносе потребне хранљиве састојке.



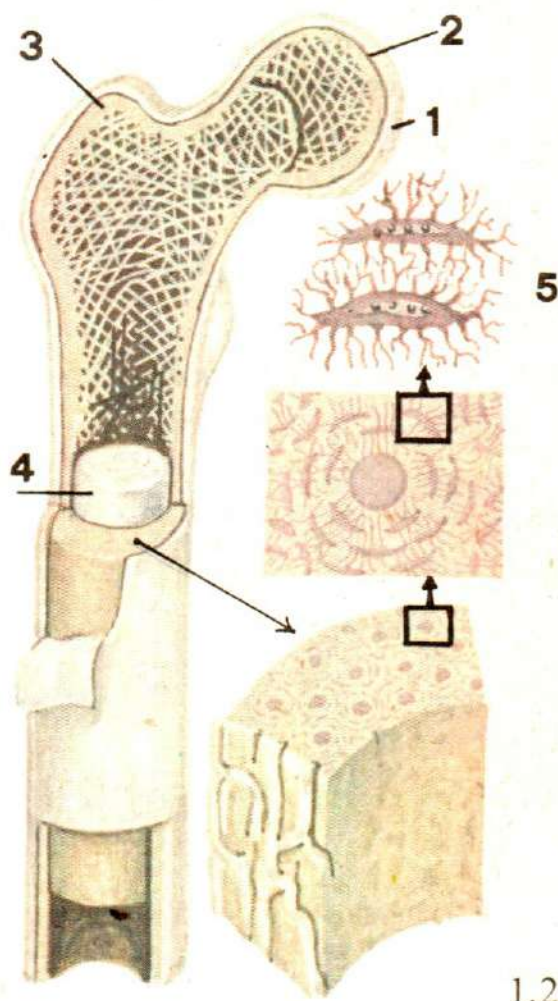
Слика 18. Дуга кост: 1.1 — спољашњи изглед: 1 — јабучје, 2 — међујабучје: 1.2 — уздужни и попречни пресек кости: 1 — хрскавица, 2 — покосница, 3 — чврста коштана маса, 4 — коштана срж, 5 — коштане ћелије

Испод покоснице је чврсто коштано ткиво, а у унутрашњости кости је уздужна шупљина испуњена коштаном сржи.

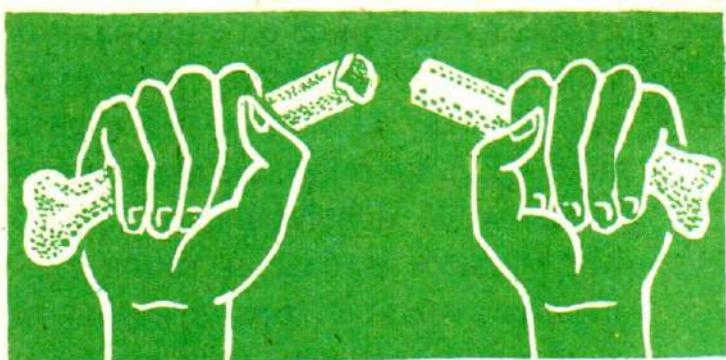
Плъснате и кратке кости имају споља покосницу, испод ње чврсто коштано ткиво, а унутрашњост је испуњена сунђерастим коштаном ткивом.

Коштано ткиво (сл. 12) се састоји од:

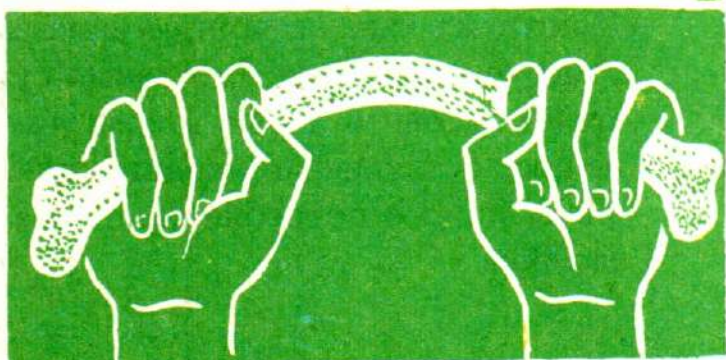
- Коштаних ћелија, које су звездастог облика и имају наставке којим се додирују, чинећи густу мрежу у великим међућелијским просторима;
- Чврсте коштане међућелијске масе, коју стварају коштане ћелије. Она испуњава међућелијске про-



1.2.



1



2

Слика 19. Кост: 1 — после дејства ватре, 2 — после дејства киселине

САМОСТАЛНИ РАД

Доказивање неорјанских и орјанских сујстјанција у костима. Вежбу извесити уз помоћ наставника.

Прибор и материјал: гуја кост једне од домаћих животиња (на пример кокошке), стаклена посуда (шејла), разблажен раствор хлороводоничне (хлоридне) киселине (5% HCl), извор отвореног пламена (већ, пламеник и сл.).

Упутство за рад. — Узми део гује кости, стави је у стаклену посуду (ше-

лу), прелиј је раствором киселине, и остави тако 2 дана. (За то време раствор промени неколико пута). Пошто је киселина растворила минералне соли, покушај да савијеш кост.

Шта примећујеш? Опиши разлике у чврстини и савиљивости кости, пре и после стајања у киселини: Шта си овим оiledом доказао (сл. 19)?

Други део кости држи на отвореном пламену (у бајри) 20–30 минута. Поном покушај да га преломиш. Шта зајажаш?

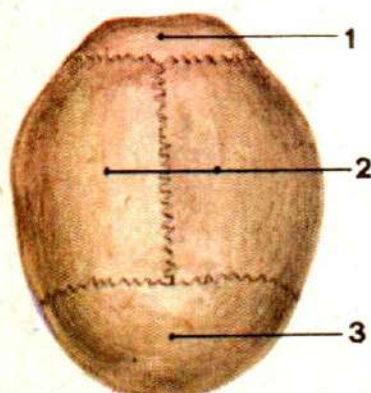
Резултате целој оiledа записи у свеску.

Везе међу костима. — Кости могу бити спојене на три начина: шавовима, хрскавицом и зглобовима.

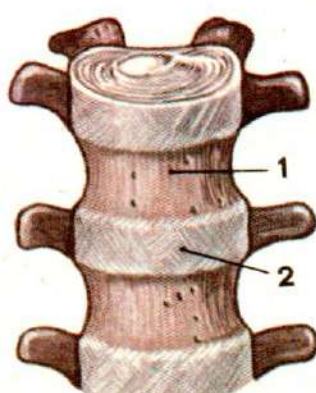
Шавовима су спојене плоснате кости. Овај спој је чврст, а кости непокретне (сл. 20–1.1).

Хрскавица спаја два суседна кичмена пршљена. Са грудном кости ребра су такође спојена хрскавицом која омогућава покрете грудног коша при дисању (сл. 20–1.2).

Зглоб се састоји од крајева две кости: крај једне је заобљен — јабучица, а друга има удубљење — чашица (сл. 20–1.3). Додирне површине обе кости превучене су хрскавицом, која лучи нарочиту течност што умањује трење при



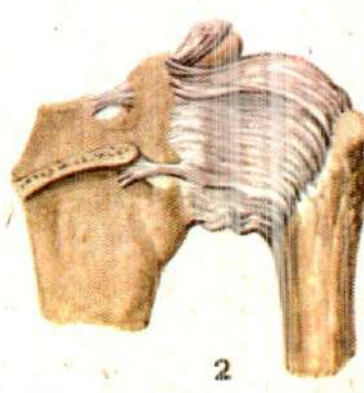
1.1



1.2



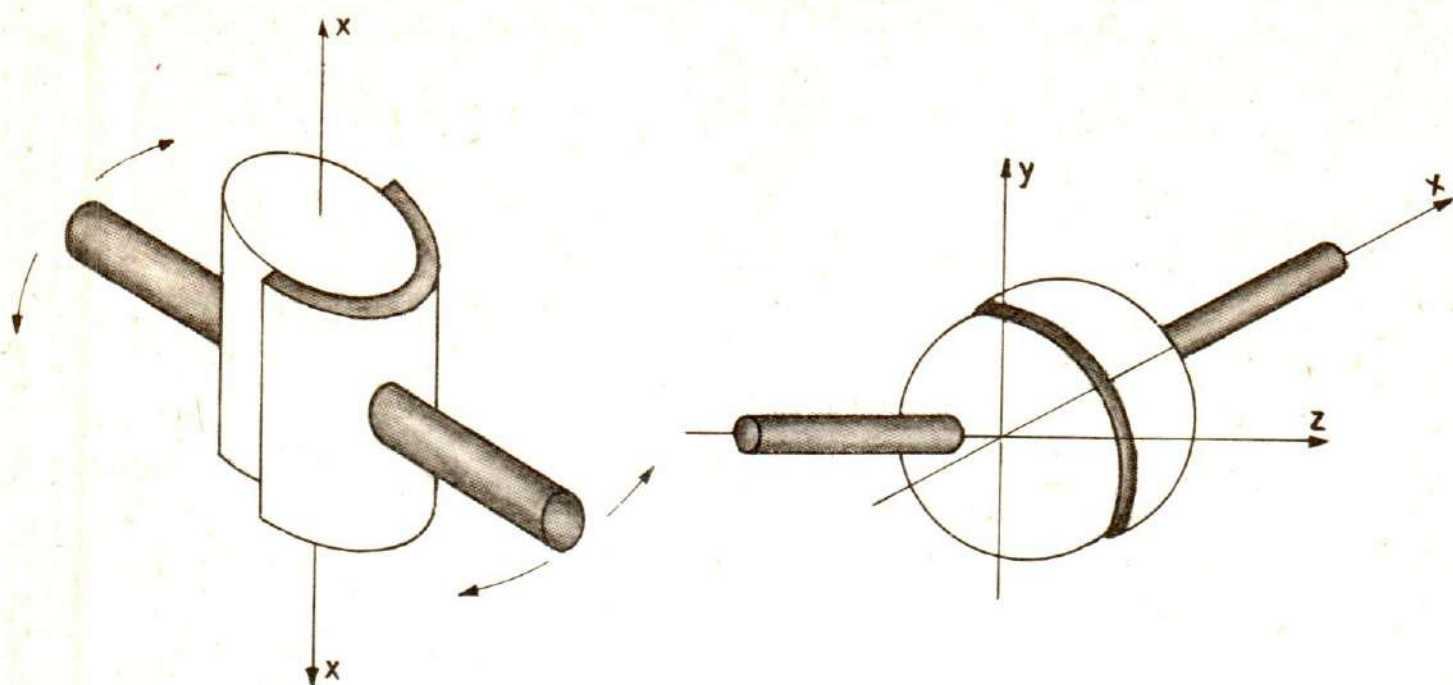
1



2

1.3

Слика 20. Начини међусобног спајања костију: 1.1 — шавовима: 1 — чеона кост, 2 — темене кости, 3 — потиљачна кост; 1.2 — хрскавицом: 1 — коштани део кичменог пршљена, 2 — хрскавица у облику диска; 1.3 — зглобом: 1 — унутрашњи изглед зглоба, 2 — спољашњи изглед зглоба



Слика 21. Схематски приказ механичких зглобова

кретању. Зглоб је обавијен и затворен зглобном чахуром, а споља је ојачан чврстим зглобним везама. Сталним и другим вежбама ове зглобне везе постају толико еластичне да омогућавају извођење најразноврснијих покрета (спортисти, играчи балета и др.).

САМОСТАЛНИ РАД

Посматрање косицију и зглобова.

Прибор и материјал: појединачно пресечена дуга косица једне од домаћих животиња, зглоб са зглобним везама, косица лобање неке од домаћих животиња (нпр. кокошка) и луња.

Упутство за рад. — Посматрај спољашњу и унутрашњу грађу косице, још једном око ње луњом. Уочи основне делове и упоређи са сликом у уџбенику. Нацртај изглед појединачног пресека косице у свеску и обележи поједине делове.

Које су могућности механичких зглобова (приказаних на слици 21) у односу на покретљивост, брзину и распон покрета појединих зглобова човечијег тела (ремена, лакатна, кука, колена). Има ли сличности?

Посматрај спојеве косицију лобање једне од домаћих животиња. Која је главна одлика оваквог споја?

СКЕЛЕТ

Кости главе. Чине их кости лобање и кости лица.

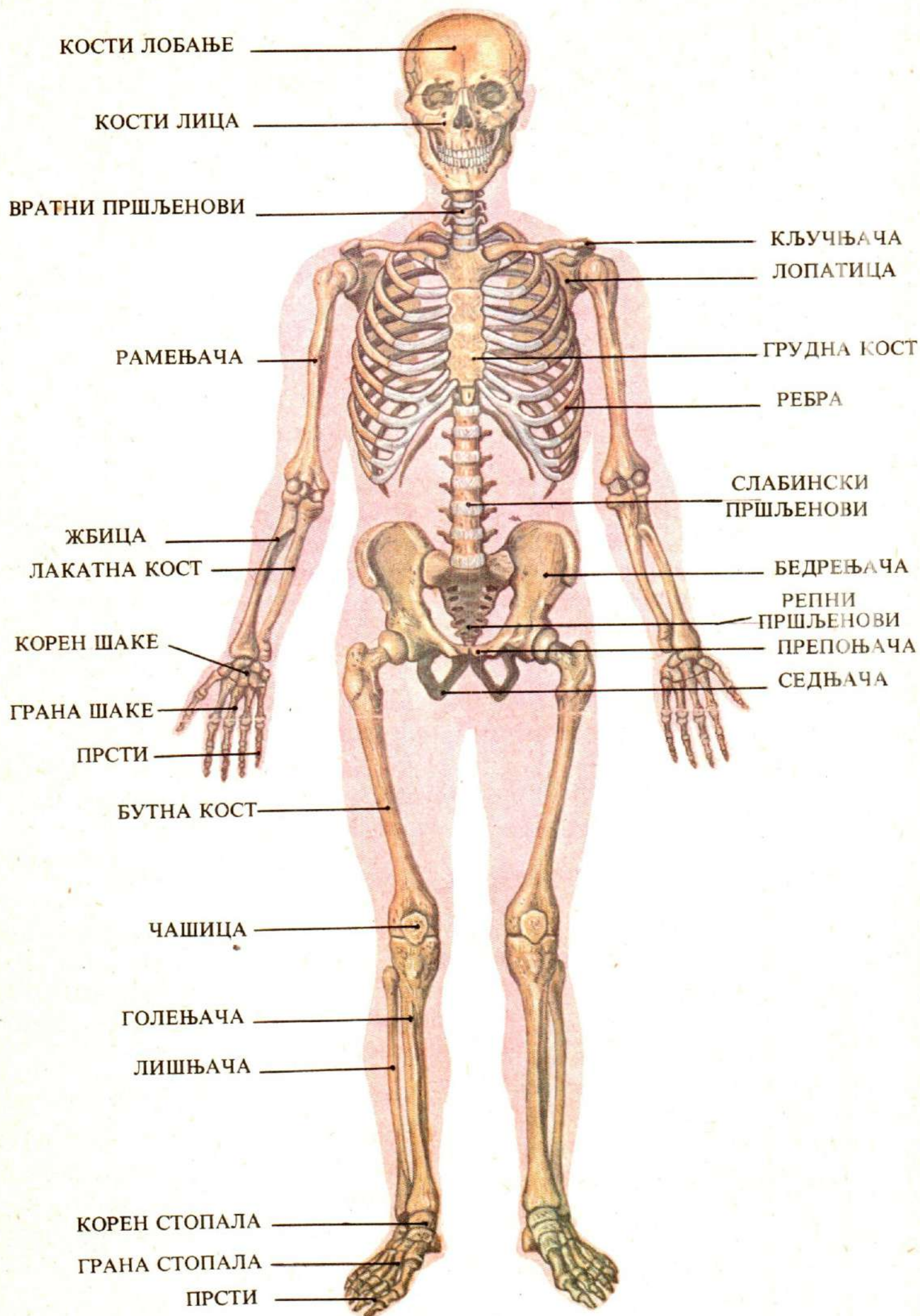
Кости лобање образују лобањску дупљу, у којој се налази мозак. Лобања се састоји од осам костију — две парне и четири непарне. Посматрај слику 23 у уџбенику.

Кости лица се састоје од 15 костију. Шест је парних, а три непарне (подјезична, рало и доња вилица, која је и једина покретна кост главе). Покажи ове кости на слици 23.

Кости трупа. — Чине их кичмени стуб, ребра и грудна кост.

Кичмени стуб, кичма се протеже средином леђног дела трупа и, као главна осовина, групише око себе остале кости.

Кичма се састоји од кичмених пршљенова, који су међу собом спојени хрскавичавим ткивом. Између њих се



Слика 22. Човечји скелет

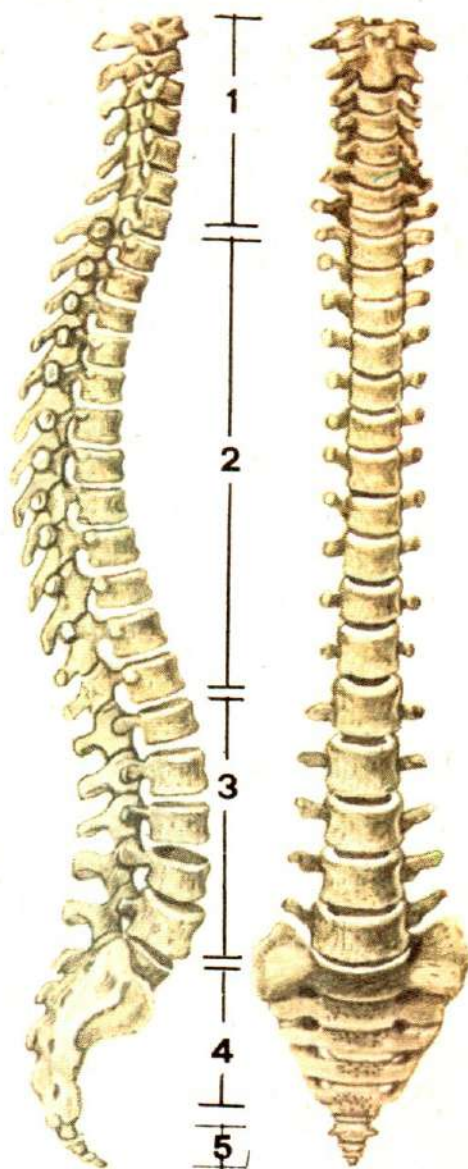
налази по једно хрскавичаво везивно јастуче у облику диска са меким средиштем. Услед тога кичма се може савијати и подносити силу вертикалног оптерећења.

За разлику од кичме осталих кичмењака, човекова кичма је извијена у облику двоструког латиничног слова S, што је настало услед усправног држања и хода. Код новорођенчета кичма није извијена, већ је благо повијена у лук. Тек кад дете почне да седи и да се усправља, кичма се постепено извија.

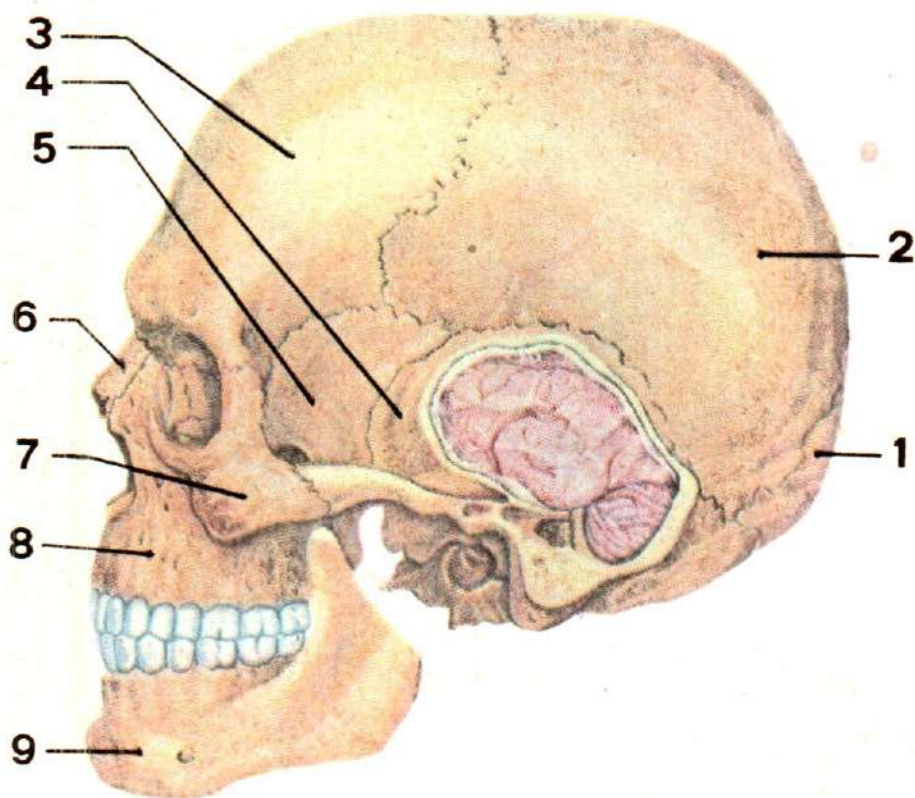
Кичмени пршљенови су: вратни, леђни, слабински, крсни и репни (тртични).

Према слици 24 утврди број вратних, леђних и слабинских пршљенова. Крсних има пет, сраслих у крсну кост, а репних четири до пет. На основу овога израчунај колико пршљенова има у човечјој кичми. У каналу који граде лукови кичмених пршљенова налази се кичмена мождина.

Ребра су узане, дугачке, плjosнате и лучно савијене кости. Има их 12 пари. Ребра су на леђној страни спојена са



Слика 24. Кичмени стуб: 1 — вратни пршљенови, 2 — леђни пршљенови, 3 — слабински пршљенови, 4 — крсни пршљенови, 5 — репни пршљенови



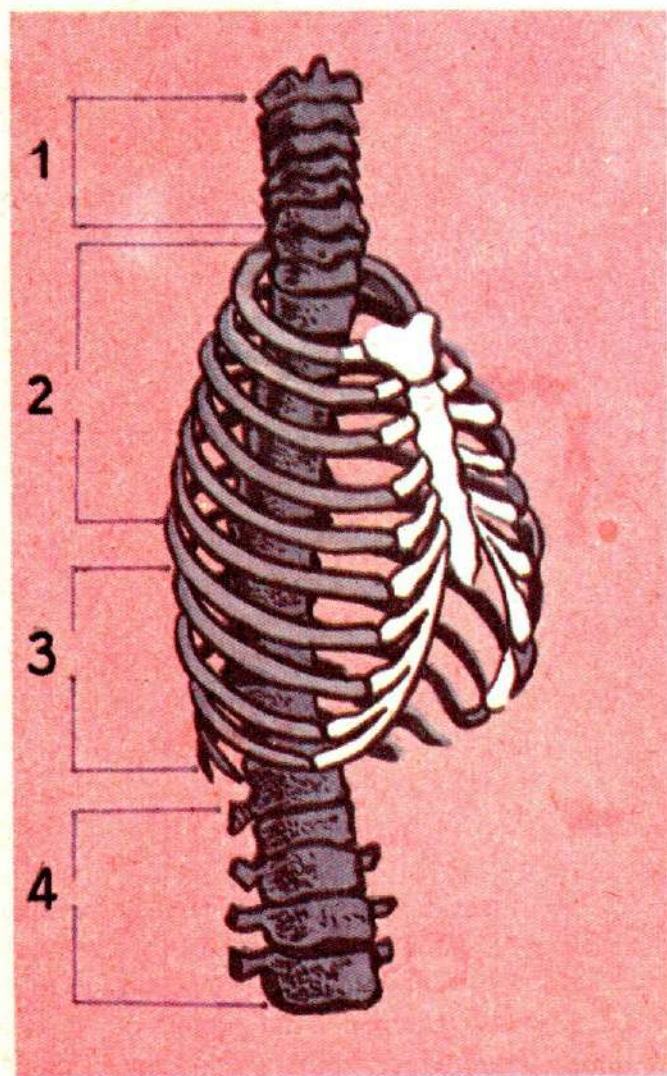
Слика 23. Кости главе (лобање и лица): 1 — потиљачна кост, 2 — темена кост, 3 — чеона кост, 4 — слепоочна кост, 5 — део клинасте кости, 6 — носна кост, 7 — јагодична кост, 8 — горњовилична кост, 9 — доњовилична кост

леђне пршљенове тако да сваки леђни пршљен носи по један пар ребара. На предњој страни су ребра спојена са грудном кости помоћу хрскавице (од I до VII пара), или са суседним горњим ребром (VIII до X). Два последња пара су слободна — тзв. вита ребра.

Ребра, леђни део кичме и грудна кост граде **грудни кош** (сл. 25, 26).

Кости удова. — Човеков усправан положај, који је резултат дуге еволуције, ослободио је горње удове и оспособио их за рад, те је тако рука човеку постала орган рада. Доњи удови — ноге, прилагођене су за ходање и подносе оптерећење читавог тела.

Горњи удови. — Кости које спајају руке са костима тупа образују **рамени појас**. Рука се везује за рамени појас раменим зглобом.

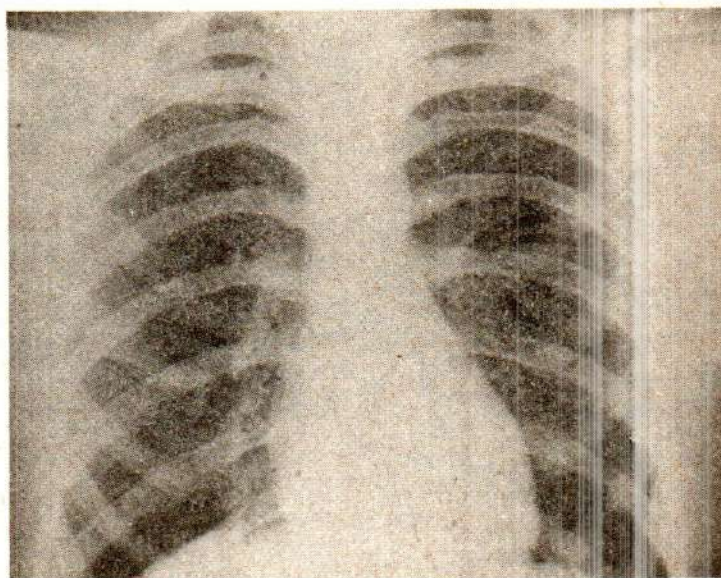


Слика 25. Грудни кош: 1 — вратни пршљенови, 2 — права ребра, 3 — лажна или вита ребра, 4 — слабински пршљенови

Доњи удови. — Кости које спајају ноге са костима тупа образују карлични појас. Он се везује за кичмени стуб преко крстачне кости. Кости карличног појаса су: крстачна кост и парне пљоснате кости — бедрењача, седњача и препоњача. Кости покретног дела доњих удова — ногу су: бутњача, чашица, голењача, лишњача, кости стопала.

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

- Скелет чине све кости човечјег тела које су груписане у кости главе, тупа, горњих и доњих удова.
- Коштано ткиво се састоји од коштаних ћелија, чврсте коштане међућелијске масе и коштаних канала.
- Кости по облику могу бити дугачке, пљоснате и кратке.
- Везе међу костима могу бити зглобови, шавови и хрскавица.
- Зглоб се састоји од јабучице, чашице, зглобне чахуре и зглобних веза.



Слика 26. Рендгенски снимак грудног коша

● ПИТАЊА И ЗАДАЦИ ●

1. Шта чини систем органа за кретање?
2. Опиши грађу (спољашњу и унутрашњу) дугачких и плjosнатих костију. Објасни у чему је њихова разлика.
3. Каког је облика човечја кичма? Која је њена улога?
4. Које су улоге костију главе, тупа и удова?
5. Који су зглобови човечјег тела најпокретљивији те омогућавају најразличитије покрете?

МИШИЋИ

ПРИПРЕМА ЗА РАД

Сети се шта си учио о грађи и функцији мишића у претходним разредима.

Узми комад куваног говеђег или кокошијег белог меса, расеци га уздуж и попречно и посматрај. Иглом растави месо, па више влакана посматрај под лупом. Своја запажања унеси у свеску.

Док кости дају телу чврстину и ослонац, мишићи скупљањем и опружањем покрећу поједине делове тела и омогућавају рад неких унутрашњих органа.

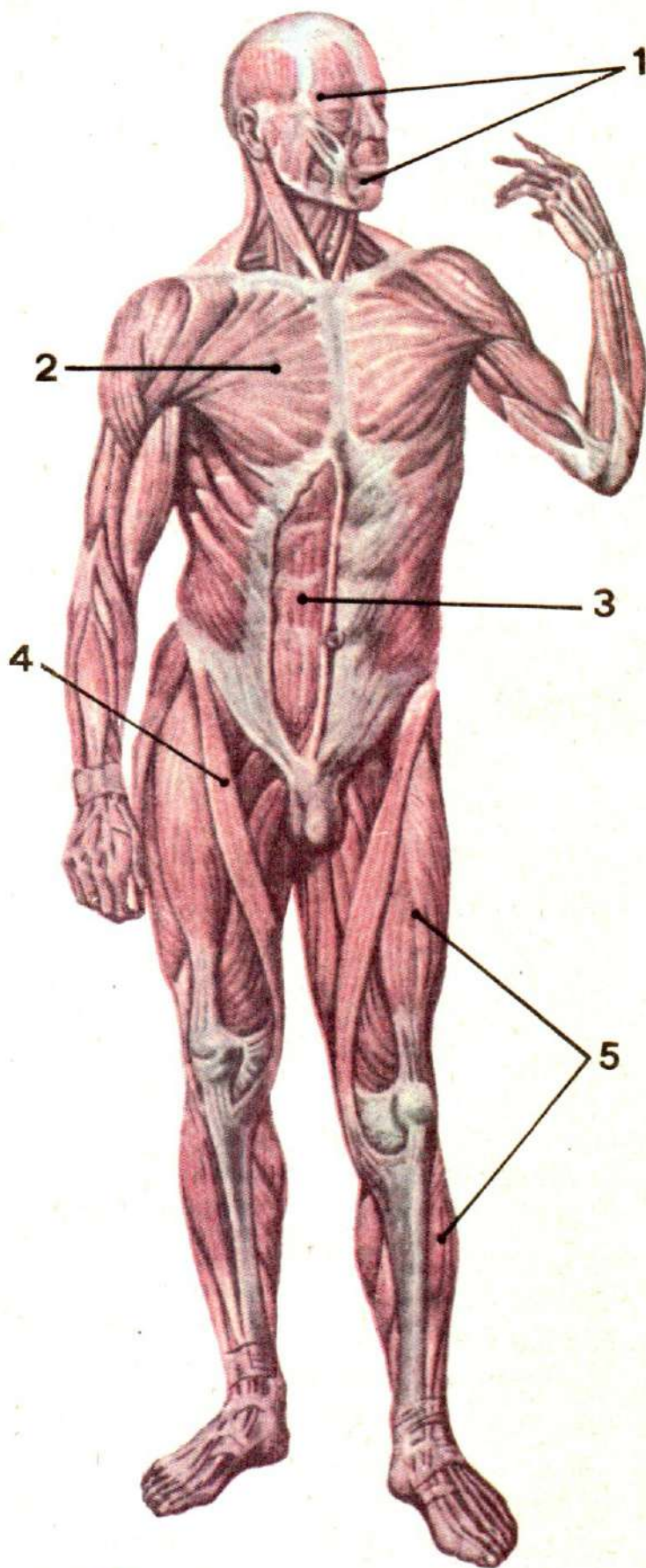
Мишића има више од шест стотина, нешто више од једне трећине укупне тежине човечјег тела. Сви мишићи се једним именом називају **мускулатура** (сл. 27).

ГРАЂА МИШИЋА

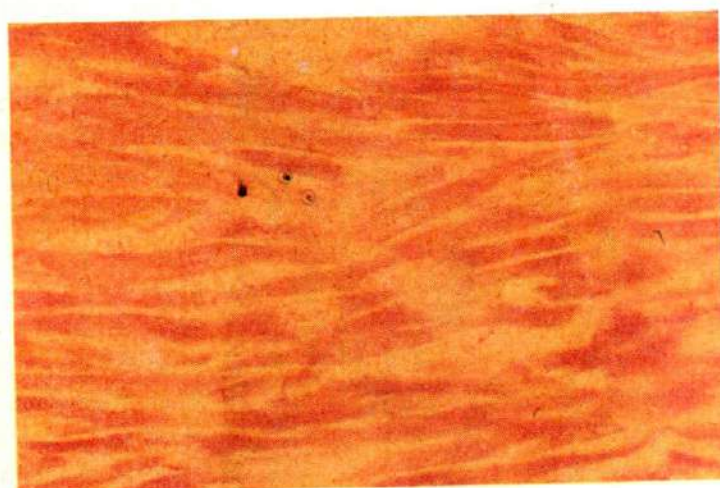
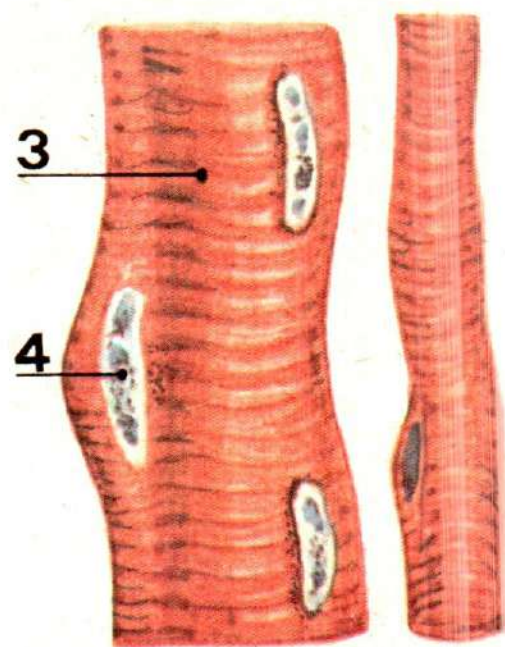
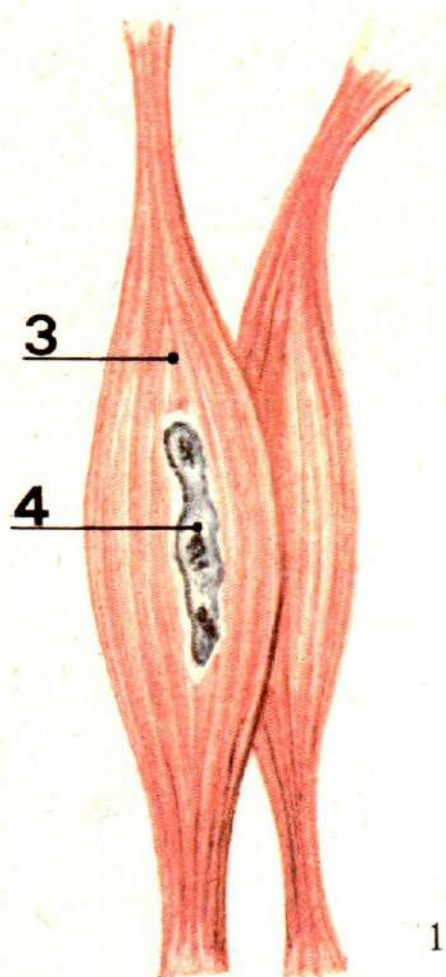
Према грађи мишићног ткива, разликују се: **глатки мишићи**, **попречно-пругасти мишићи** и **срчани мишић**. Док је рад попречно-пругасте мускулатуре (скелетних мишића) под утицајем наше воље, дотле је непрекидна активност срчаног мишића и глатке мускулатуре независна од ње.

Глатки мишићи, или мишићи зидова унутрашњих органа (за варење, ди-

сање, излучивање и др.), састоје се од глатких мишићних ћелија. Оне су издужене — вретенастог облика. Једро је у средини ћелије, а дуж цитоплазме су влакна која се грче и опружају.



Слика 27. Мишићи човечјег тела: 1 — кружни мишићи, 2 — лепезасти мишићи, 3 — плочасти мишићи, 4 — тракасти мишић, 5 — вретенасти мишићи

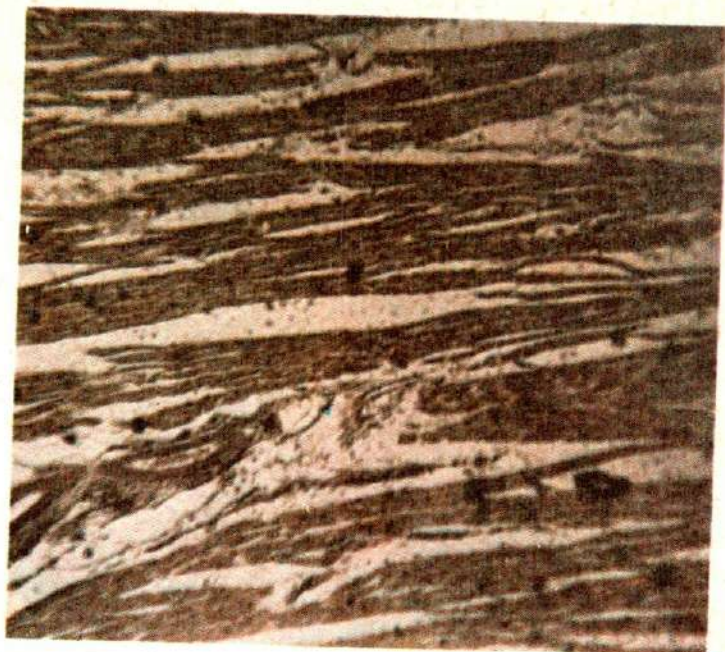
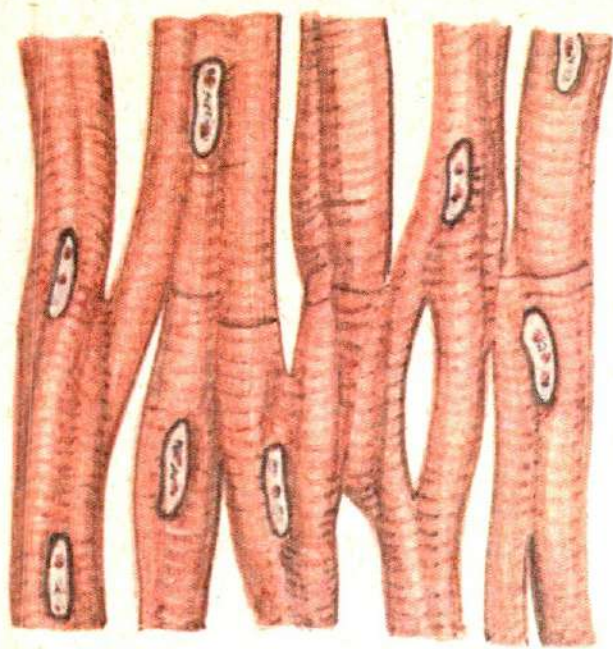


Слика 28. Мишићна влакна: 1 — глатка, 1a — трајни микроскопски препарат глатких мишићних влакана, 2 — попречно-пругаста, 2a — трајни микроскопски препарат попречно-пругастих мишићних влакана, 3 — цитоплазма, 4 — једро

Попречно-пругасти, или скелетни мишићи, саграђени су од цилиндричних, врло издужених мишићних влакана (чак до 4 cm). У цитоплазми имају велики број једара, као и дебље и тање мишићне кончиће (миофибриле). Миофибриле различито преламају светлост, тако да мишићна влакна изгледају попречно пругаста (сл. 28). Мишићна влакна се групишу у снопиће првог, а ови у снопиће другог реда. Више мишићних снопића другог реда гради један мишић, омотан танком везивном опном.

Ове опне се на крајевима мишића продужавају у јаке везе, мишићне тетиве, којима се мишићи припајају за кости. Скелетни мишићи су веома снажни и уз њихову помоћ човек обавља најразноврсније радње.

Срчани мишић се састоји од мишићног ткива које је слично попречно-пругастом. Састоји се од кратких попречно-пругастих влакана, која међу собом имају цитоплазматичне мостове (спојеве) и граде једну врсту мреже, што омогућава карактеристично скупљање и опружање целог срчаног мишића.



Слика 29. Срчано мишићно ткиво — 1, трајан микроскопски препарат срчаног ткива — 2

Посматрај слику 30. па покажи мање и веће снопиће и цео мишић.

не мождине, йинцеџа, йийеџа, 0,5% сум-йорна киселина (H_2SO_4) и жаба.

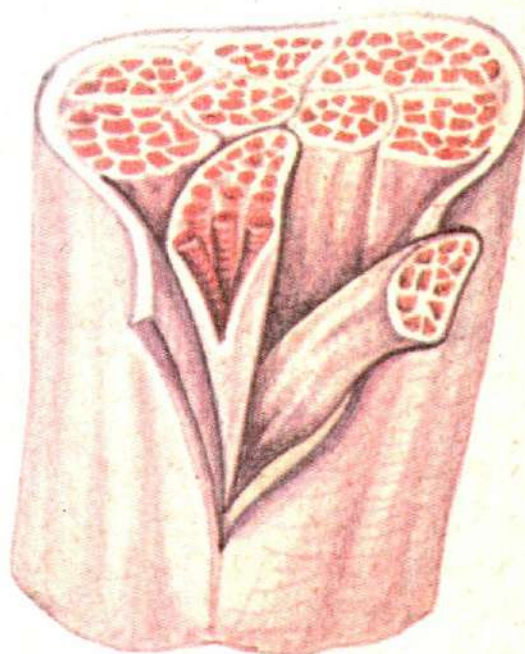
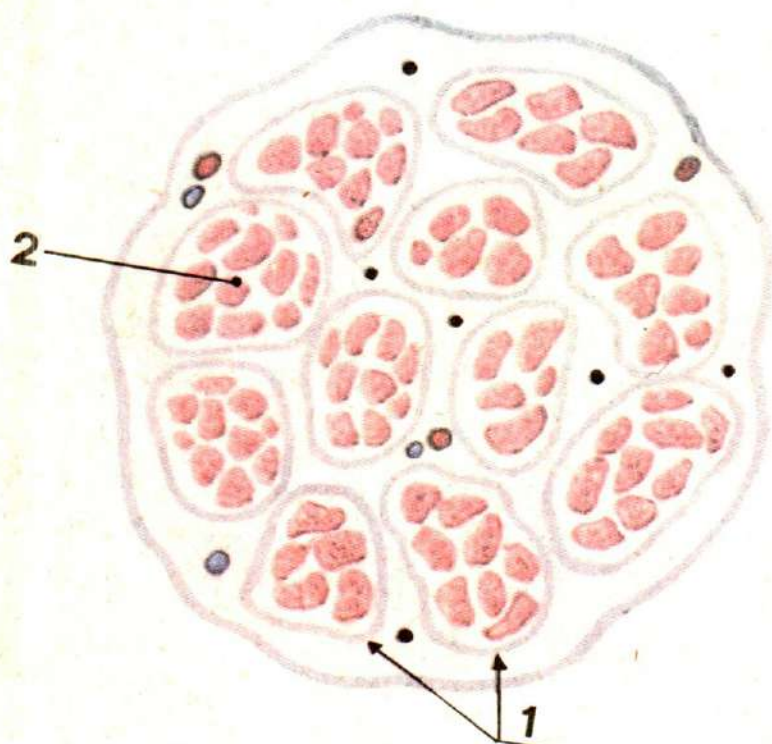
САМОСТАЛНИ РАД

Уйознавање изгледа и физиолошких особина йойречно-йрујасџих мишића на жаби.

Прибор и маџеријал: каџица за дисекцију, маказе, иџла за разарање кичме-

Уйуџсџбо за рад. — Уз йомоћ на-сџавника одвој (йриџреми) мишиће йойколенице задњих удова жабе (жабу декаџџуј, разори кичмену мождину, йаџљџбо скини кожу, одвој йойколеницу, а заџџим сам мишић од косџи).

Посмаџрај издвојени мишић и уочи њеџов облик. Какаџ је омоџач мишића?



Слика 30. Грађа мишића: 1 — мишићне опне, 2 — мишићни снопићи

Каква је улога мишића на крајевима мишића?

Уштини инцијом мишић у његовом средњем делу. Шта се догодило?

Слаби каи расбора суморне киселине на мишић. Шта је било са мишићем?

Сва своја зајажања уиши у свеску.

ОБЛИК МИШИЋА

Према месту на коме се налазе и према улози коју имају, мишићи могу бити различитог облика:

- вретенасти — чине највећи број мишића костура (нпр. уз кости руку и ногу), обављају покрете ходања, савијања и многе друге;
- плочасти — мишићи трбушног зида, међуребарни мишићи и пречага, потпомажу дисајне покрете;
- тракасти — мишићи у врату, покрећу главу улево, удесно, горе и доле;
- лепезасти — мишићи на слепоочницама, и други на лицу, који дају израз и мимику лица, и мишићи грудног коша;
- прстенасти, или кружни — мишићи око уста, очију итд.

ФИЗИОЛОШКЕ ОСОБИНЕ МИШИЋА

Основне особине мишића су: осетљивост, надражљивост, контрактилност и еластичност.

Као и друга ткива човечјег тела, мишићи су **осетљиви** и на дражи одговарају грчењем — **контракцијом**.

Драж доводи до електрохемијских промена на мембрани мишићних влакана, и то на следећи начин. Кад мишићно влакно мирује, његова мембрана је споља наелектрисана позитивно, гомилањем позитивних јона, а унутрашња страна негативно. Кад драж делује на мишић, на том месту долази до промене пропустљивости спољашњег слоја и појаве низа биоелектричних процеса. Тако настаје **надражај**.

Под утицајем надражаја, мишићна влакна се грче (контрахују) и поново опружају, враћају у првобитан положај. Кад се мишић скрати, он набрекне, а кад се опружи, олабави и омекша. За мишиће се каже да су **надражљиви** и **контракtilни**.

Ако се мишић, који је у стању мировања, оптерети неком силом у уздужном правцу, он ће се издужити. Кад сила престане да делује, мишић се враћа у првобитно стање. Ова особина мишића назива се **еластичност**.

Веза мишића са нервима. — Мишићи примају надражаје који их подстичу на контракцију посредством нервних влакана која се у мишићу гранају и доспевају до свих мишићних влакана. Спој завршетака нервних влакана са мишићним влакнима назива се **неуромишићна плоча**. Када се прекине одговарајући нерв, мишић остаје непокретан.

Рад глатких мишића. — Својим непрестаним ритмичним грчењем и опружањем, глатки мишићи покрећу зидове унутрашњих органа, услед чега, на пример, настаје потискивање хране кроз црева.

Рад и замор скелетних мишића. — Рад ових мишића је вољна радња, која омогућава све врсте покрета и активности.

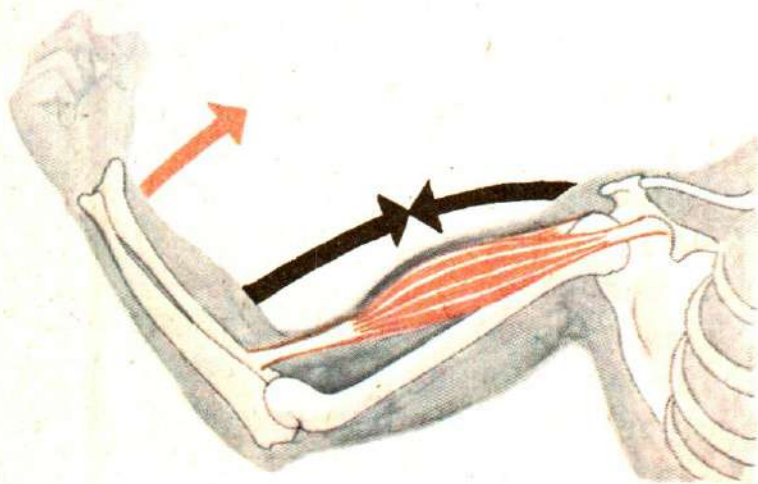
Многи попречно-пругасти (скелетни) мишићи дејствују у паровима и то супротно један другоме (на пример

прегибачи и опружачи, приводиоци и одводиоци). Савијај (прегибај) руку у лакту неколико пута. При томе опицај и покушај да осетиш промене мишића предње стране надлактице (двоглавог мишића) и задње стране надлактице (троглавог мишића). Каква је улога једног, а каква другог? Посматрај слику 31. и опиши своја запажања.

У току живота, човек снагом својих мишића обавља велики рад. За овај рад мишићи троше много потребних супстанција, од којих су основне глукоза и кисеоник, које им крв непрестано доноси. У исто време, крв уклања из мишића коначне производе ових процеса, угљен-диоксид*, млечну и фосфорну киселину. При умереној физичкој активности (раду), не долази до накупљања ових штетних супстанција у мишићима, тј. крв успева да их укло-ни. У току напрезања, напорног рада или вежбања долази до поремећаја ове равнотеже и нагомилавања млечне киселине и других продуката. Ово доводи до смањења способности мишића да обављају рад и осећаја замора.

У току одмарања долази до разградње и уклањања млечне киселине и других штетних супстанција, те се мишићи освеже и оспособе за поновни рад.

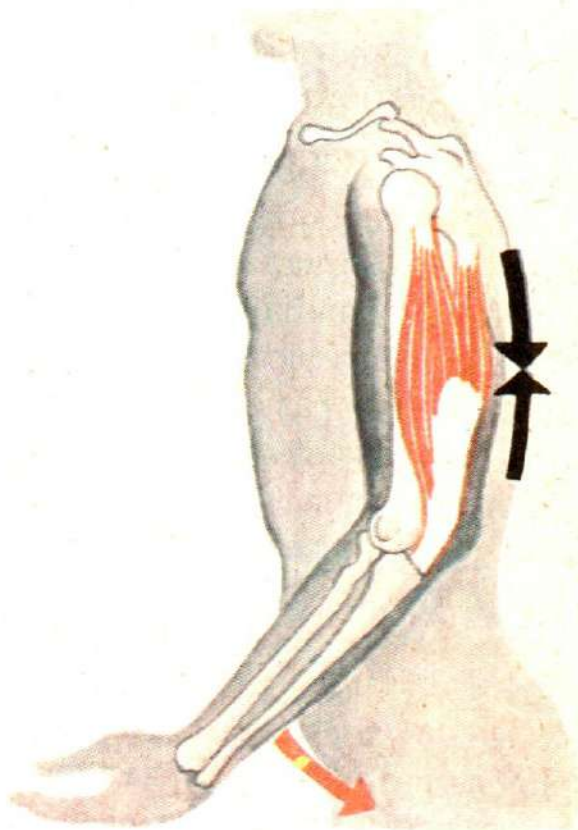
* По новој номенклатури угљен-диоксид (CO_2) се назива угљеник(IV)оксид.



Слика 31. Двоглави и троглави мишићи

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

- Мишићи омогућавају покретање тела и његових појединих делова и активност неких унутрашњих органа. Сви мишићи називају се мускулатура.
- Разликују се глатки, попречно-пругасти и срчани мишићи. Делатност попречно-пругастих (скелетних) мишића је под контролом наше воље. Сваки од ових мишића има посебну грађу.
- Мишићи могу бити различитог облика: вретенасти, плочасти, тракасти, лезеасти и прстенасти.
- Основна особина мишића је да присуство дражи доводи до надражаја који изазива грчење (контракција). У физиолошким условима у организму, надражај се на мишиће преноси са нервних влакана. Неуромишићна плоча је место преношења надражаја са нерва на мишић. Мишићи су под директним утицајем и контролом нервног система.



- За свој рад мишићи троше глукозу и кисеоник при чему настају угљен-диоксид, млечна киселина итд. Ако је рад врло напоран и дуготрајан, крв не успева да уклони ове коначне производе разградње довољно брзо, те се оне гомилају и доводе до замора. У току одмора долази до опоравка мишића.

● ПИТАЊА И ЗАДАЦИ ●

1. Која је функција скелетних, а која глатких мишића?
2. Каква је улога мишићних тетива?
3. Објасни настанак надражаја и његову улогу у мишићној контракцији.
4. Какав је значај нервног система за рад мишића?
5. Зашто долази до појаве замора у мишићима након напорног физичког рада?

НЕГА, ОБОЉЕЊА И ОШТЕЋЕЊА ОРГАНА ЗА КРЕТАЊЕ

ПРИПРЕМА ЗА РАД

Обнови оно што си до сада учио о грађи и улози скелета и мускулатуре.

Кости се образују током развоја човечјег заметка, а растење и дебљање костију до приближно 25. године живота. За све то време може се деловати на правилан развој костију негом, исхраном и физичким активностима. Од огромног значаја за нормалан развој и раст је правилно држање тела при ходу, раду, седењу, одмору, што увек треба имати на уму у свакодневном животу.

Код људи се, међутим, често могу видети различите неправилности у развоју костију, нека оштећења и обољења. Ово се јавља најпре због неправил-

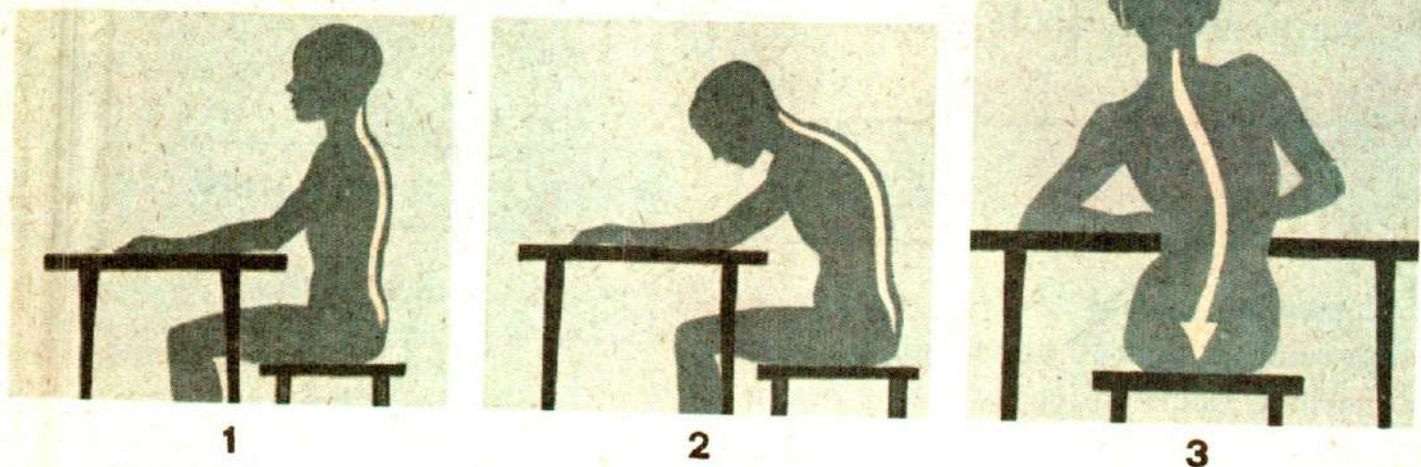
не исхране, становања у нехигијенским просторијама, недовољног бављења физичким вежбама, услед разних повреда у детињству, неких наследних болести, као и многих фактора савременог живота. Тако, нпр., живот у великим градовима, олакшан је добро организованим саобраћајем, због чега људи користе превозна средства чешће него што је потребно. Стога се мало крећу, а то, сигурно, негативно утиче на систем органа за кретање. Шта би према томе требало сâм да радиш и шта би препоручио својим пријатељима?

Рахитис је тешко обољење изазвано недостатком витамина D због чега долази до неправилности у окоштавању. Имају га деца која се неправилно хране, живе у мрачним просторијама и тело не излажу довољно благотворном утицају сунца. Код оболеле деце кости остају меке и криве се. Таква деца дуго не могу да проходају. Најчешће последице рахитиса су деформације коленог зглоба (X и O ноге) и грудног коша (кокошије груди). Ово се обољење спречава правилним узимањем витамина D, боравком на сунцу и у светлим просторијама.

Реуматизам, или реуматска болест је обољење коштаног-зглобног и мишићног апарата, најчешће нејасног узрока. Испољава се болом и отежаним покретима, што човека чини неспособним за нормално кретање.

Један од видова ове болести је реуматска грозница.

Сколиоза је честа деформација кичменог стуба, нарочито код ученика. Због неправилног седења у нехигијенским клупама и ношења школске торбе увек на истом рамену или у истој руци, кичма се криви на леву или на десну страну. Потребно је на време уочити узроке ове неправилности и отклонити их (сл. 32).



Слика 32. Седење у школској клупи: 1 — правилно, 2 — неправилно, 3 — сколиоза

Равни табани (дустабани) су у данашње време широко распрострањена деформација. Дуго стајање у месту, ходање и неподесна обућа утичу на то да се свод стопала спусти или сасвим ишчезне, тако да табан постане раван (сл. 33). Тада настају отежан ход, замор и болови у ногама. Особе са равним табанима треба да носе нарочите улошке у обући, којима се подиже свод стопала, а да лети, што је могуће више, ходају боси. И посебне вежбе за јачање стопала ублажавају ову деформацију.

Повреде костију и зглобова настају при паду, скоку или ударцу, у виду прелома кости, ишчашења или уганућа зглоба, о чему си учио у предмету прва помоћ и заштита.

У неким занимањима производни процес приморава радника да заузме

одређени положај тела (стајање, седење итд.). Ако принудно држање тела дуго траје, ако је свакодневно и једнолично, постаје штетно. При томе се стално напреже иста група мишића, што се преноси и на одговарајуће делове скелета. Ово проузрокује оштећења и обољења појединих органа за кретање, која се називају **професионална**.

Рекреација. — Човек се мора опоравити од напорног вишечасовног учења и рада. Да би се избегла разноврсна оштећења и обољења, постоји време одређено за рекреацију. То време је планирано тако да постоје одмори у току радног дана, а у току радне седмице један, односно два слободна дана.

Најбоље је да сви људи, како одрасли тако и деца, проводе слободне да-



Слика 33. Стопало: 1 — нормално, 2 — спуштено

не и одмор у природи, на чистом ваздуху, упражњавајући спорт, телесне вежбе, шетње и разне врсте игара.

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

- Нормалан развој система органа за кретање и његово правилно функционисање постижу се здравом исхраном, спортом, фискултуром, игром, као и боравком на чистом ваздуху.

- Најчешћа обољења система органа за кретање су: рахитис, реуматизам, сколиоза, равни табани и повреде.

● ПИТАЊА И ЗАДАЦИ ●

1. Које су мере спречавања појаве рахитиса?
2. Зашто је битно правилно држање тела?
3. Наброј неколико занимања у којима човек у току рада заузима неправилан положај.
4. Шта предузимаш да би ојачао и очувао свој систем органа за кретање?

НЕРВНИ СИСТЕМ — РЕГУЛАТОР ЖИВОТНИХ РАДЊИ

ПРИПРЕМА ЗА РАД

На моделу у кабинету за биологију понови развој нервног система од најнижих животиња до кичмењака. Како је текао овај развој? Како се развијао велики мозак?

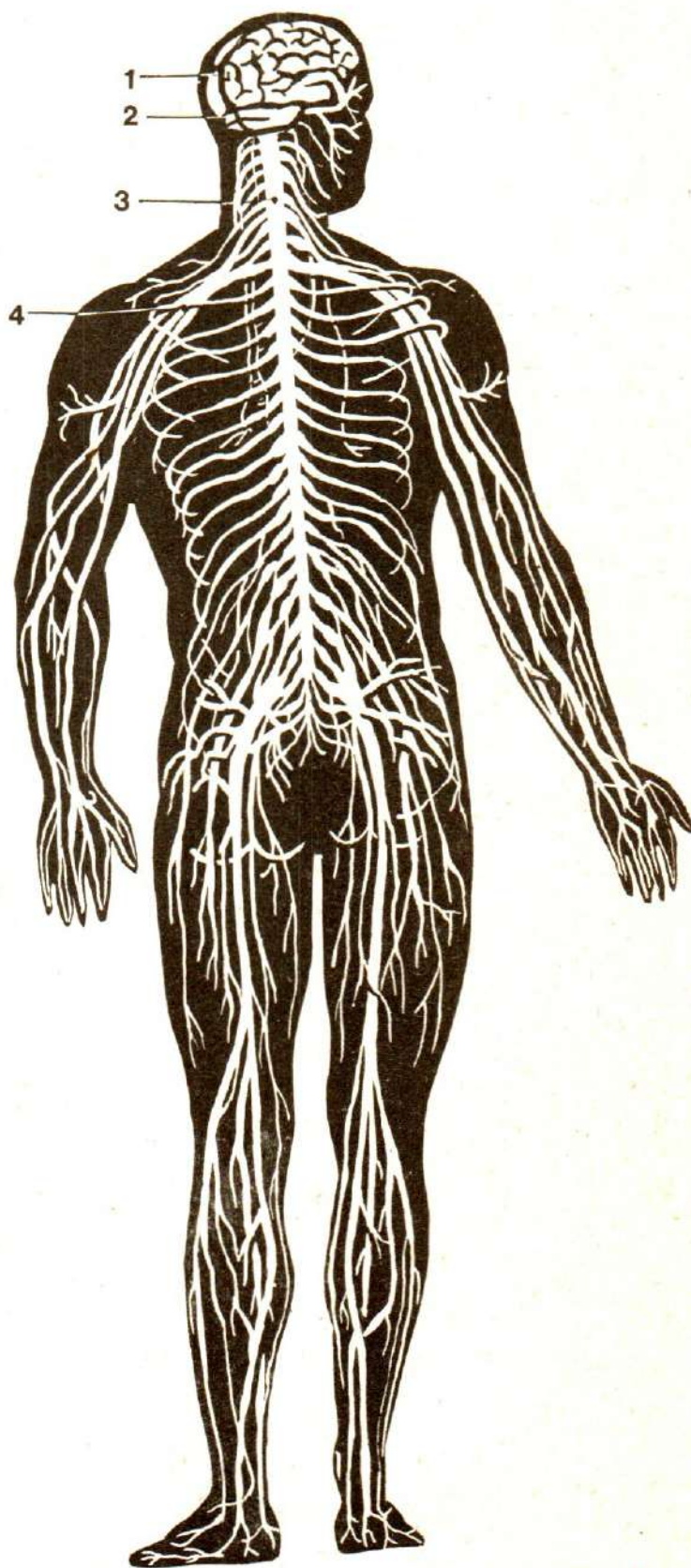
Посматрај у уџбенику схематски приказ човечјег нервног система; нарочито обрати пажњу на разгранатост нерава (сл. 34).

Нервни систем прима непрестано утиске из спољашње и унутрашње средине, обрађује их и одређује одговарајуће активности тела (нпр. мишићне контракције или промене у раду унутрашњих органа).

У сарадњи са ендокриним жлездама, нервни систем управља свим животним функцијама у организму, повезује их и усклађује рад свих органа и омогућава да организам делује као складна целина.

Човечји **нервни систем** састоји се од **централног и периферног дела**.

Централни део нервног система обухвата мозак и кичмену мождину, а периферни све нерве и ганглије. Нерви су разгранати по читавом телу. Део нервног система који управља радом унутрашњих органа (без утицаја наше воље) назива се **аутономни нервни систем**.



Слика 34. Човечји нервни систем (схема):
1 — велики мозак, 2 — мали мозак, 3 — кичмена
мождина, 4 — нерви

НЕРВНА ЋЕЛИЈА

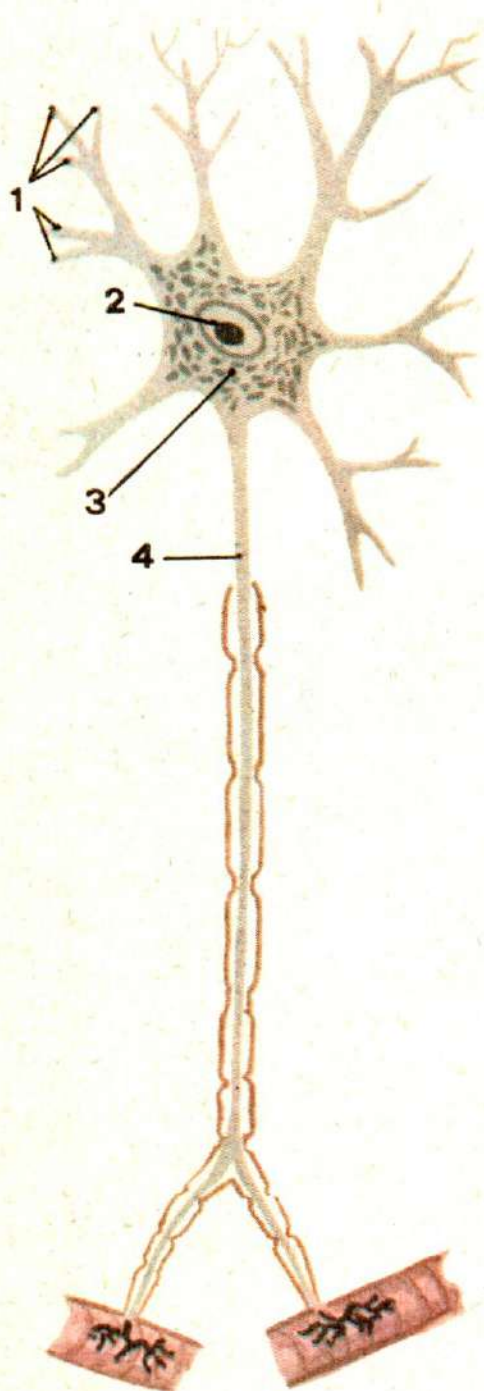
Јединица грађе нервног система је нервна ћелија или **неурон**.

Посматрај на слици 35. нервну ћелију и уочи цитоплазму која гради тело ћелије, крупно једро и многе карактеристичне наставке. Тело ћелије и наставке обавија ћелијска мембрана. Нервна ћелија има две врсте наставка:

- многобројне кратке наставке, који се називају **дендрити** (грчки дендрон — дрво).
- по један (ређе два, три или више) дугачки наставак који се назива **нервно влакно, неурит** (akson). Нервно влакно може бити дуго по неколико центиметара, а понекад достиже и дужину од једног метра. На свом крају нервна влакна се грана у кратке наставке. Оно споља има бео, јак омотач који влакну даје седефаст сјај. Овај омотач има улогу изолатора нервног влакна, који омогућава провођење надражаја великом брзином.

Нервне ћелије са неуритима граде **нервно ткиво**. Оно се на пресеку види као сива и бела маса. **Сиву** масу граде нервне ћелије са дендритима, а **белу** нервна влакна, неурити. Боја беле масе потиче од боје омотача нервног влакна.

Неурони су једине ћелије нашег организма које се током живота не деле већ им се број стално смањује. Одумрле ћелије се замењују потпорним ћелијама.



1.1



1.2

Слика 35. Нервна ћелија — схематски приказ (1.1): 1 — дендрити, 2 — једро нервне ћелије, 3 — цитоплазма, 4 — неурит, 1.2 — трајни микроскопски препарат нервних влакана

САМОСТАЛНИ РАД

Посматрање нервној ћелији на микропрепарату.

Прибор и материјал: микроскоп и микропрепарат нервној ћелији.

Упутство за рад. — Припреми микроскоп за рад. Снабди микропрепарат на постојећем микроскопу и посматрај га. Пронађи нервне ћелије. Уочи њих и нацртај. Оно што си видео нацртај у свеску.

ФИЗИОЛОШКЕ ОСОБИНЕ

Надражљивост и проводљивост надражаја су основне физиолошке особине нервне ћелије. Захваљујући њима нервно ткиво обавља своју улогу у организму.

Промене спољашње средине које делују на организам називају се дражи: светлосне, звучне, механичке, топлотне, хемијске итд. Само дражи одређеног интензитета могу да доведу до појаве **надражаја** у нервним ћелијама.

Нервна ћелија реагује тек када драж достигне одређени интензитет, што се назива **праг надражаја**.

Особина нервне ћелије да надражајем одговара на разне дражи назива се **надражљивост**.

Настали надражај се сложеним хемијским и биоелектричним процесима, углавном преко мембрана нервних ћелија, проводи у виду **импулса** до одређених органа. Ова особина нервне ћелије назива се **проводљивост**.

Поједина нервна влакна проводе импулсе брзином од 120 m/s, тј. 400 km на сат (нпр. нервна влакна која инервишу скелетне мишиће).

Свако нервно влакно (неурит) преноси надражај само у једном одређеном смеру — са периферије нашег тела и из унутрашњих органа према централном делу нервног система или обратно.

Већи број нервних влакана сакупљених у једну целину, обавијених танком опном, чине један **нерв**. Према томе које надражаје преносе, нерви могу бити:

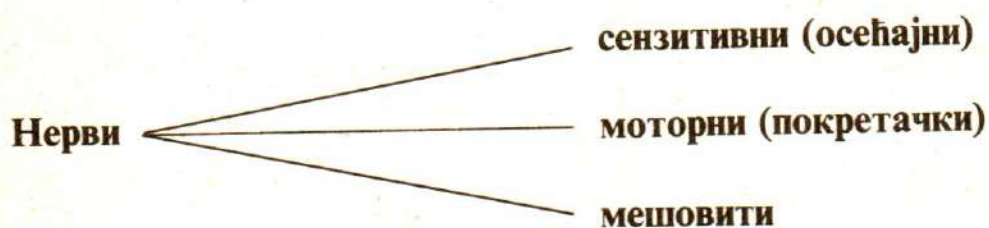
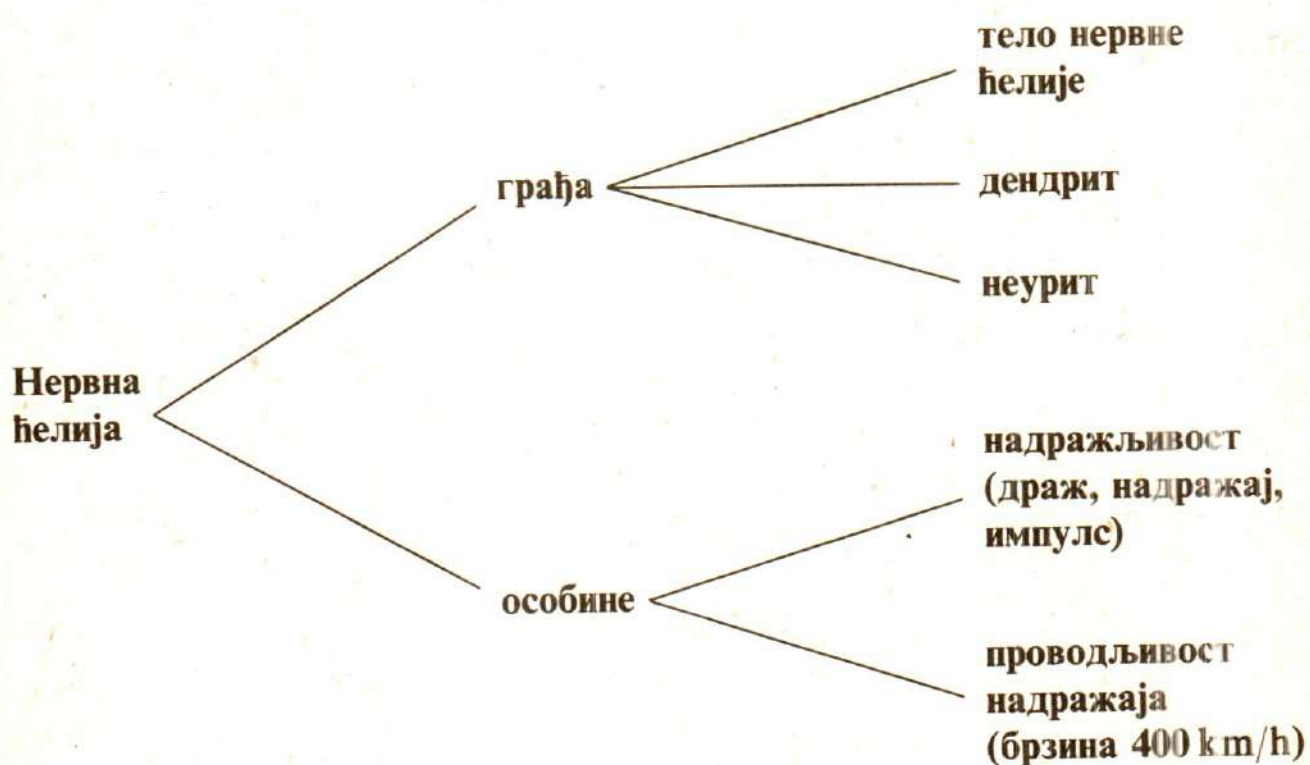
- **осећајни** или **сензитивни**, који се састоје само од осећајних влакана и преносе надражаје са периферије према мозгу (нпр. очни, слушни и мирисни нерв);
- **покретачки**, или **моторни**, који се састоје само од покретачких влакана и преносе надражаје из централног нервног система у поједине органе да би се извршила нека радња (нпр. нерви који инервишу мишиће очне јабучице);
- **мешовити**, који се састоје од покретачких и осећајних влакана (такви су сви кичмено-мождински и неки лобањски нерви).

Неки од нерава (нпр. сензитивни) имају на своме путу задебљања, чворове — **ганглије** — које се састоје од мноштва тела нервних ћелија.

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

- Човечји нервни систем усклађује рад свих органа, омогућава деловање организма као целине и његов однос са спољним светом.

• Делови нервног система



● ПИТАЊА И ЗАДАЦИ ●

1. Које су основне функције нервног система?
2. Објасни грађу сиве и беле масе нервног ткива.
3. Опиши грађу нерва.
4. Који су нерви мешовити?

КИЧМЕНА МОЖДИНА

ПРИПРЕМА ЗА РАД

Подсети се из уџбеника Биологија за V разред о грађи и улози кичмене мождине.

Из истог уџбеника подсети се шта су рефлексни покрети, урођено и стечено понашање животиња.

Набави у продавници мяса део кичменог стуба састављеног од 2 до 3 пршљена, нпр. јунећег, свињског, живинског.

САМОСТАЛНИ РАД

Посматрање пресека кичмене мождине.

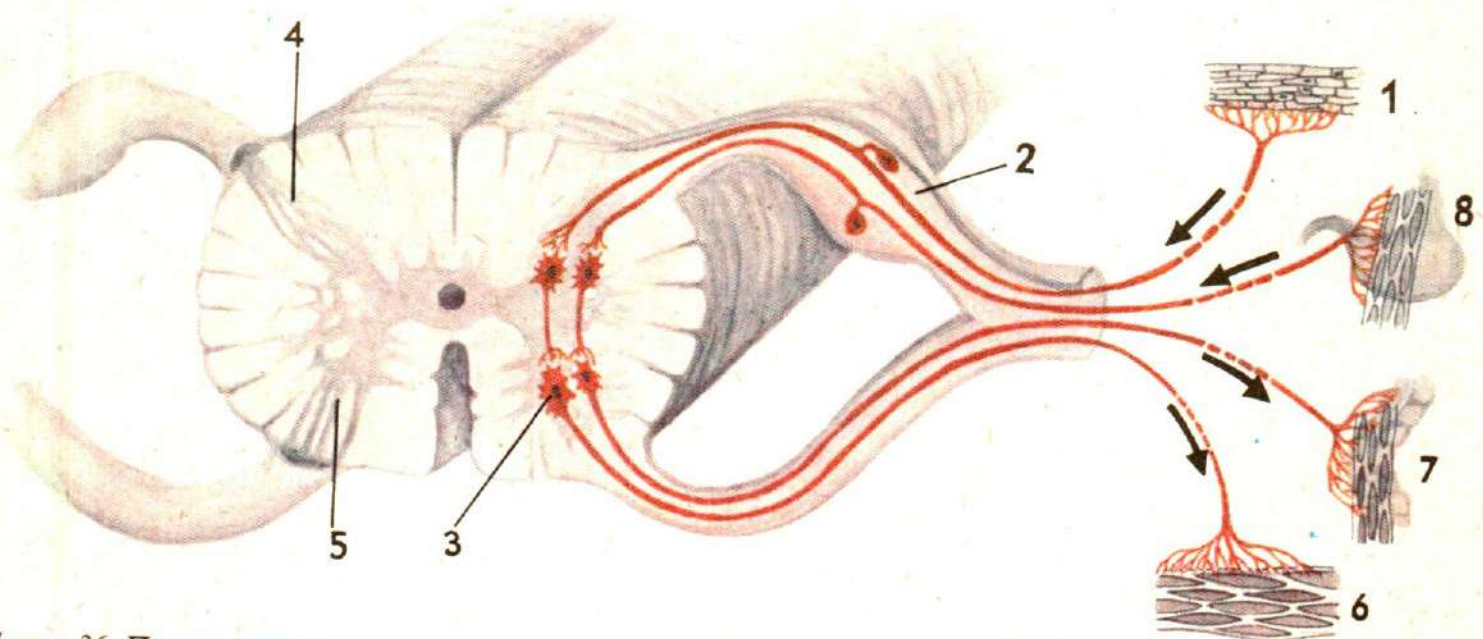
Прибор и материјал: посуда (шекла), алкохол 96%, иницента, скапел, кадица за дисекцију, лупа, део кичмене стуба (2–3 пршљена) са припадајућом кичменом мождином.

Упутство за рад. — Спави припремљени материјал у шеклу са алкохолом где треба да стоји око 48 сати. Материјал након тог времена извади и спави у кадицу за дисекцију, па иницентом полаћано избуци кичмену мождину из кичмене канала. Скапелом пажљиво ипиречно пресеци кичмену мождину и лупом посматрај пресек. Видећеш сиву масу у средини, у облику лејпирових крила, и белу масу која је окружује.

Кичмена мождина се налази у каналу који граде лукови кичмених пршљенова и пружа се од отвора на потиљачној кости лобање до другог слабинског пршљена, дужином око 45 см и пречника око 1 см у просеку.

Кичмена мождина и мозак споља су обавијени са три опне.

Спољашња, која је тврда, чврсто пријања уз унутрашњу површину кичменог канала и лобање. Уз њу је непосредно припијена средња танка, паучинаста опна. Трећа опна — мека — непосредно облаже мождинско и можданско ткиво. По њој се гранају многобројни крвни судови, који овим ткивима



Слика 36. Пресек кичмене мождине и рефлексни лук: 1 — кожа, 2 — кичмена ганглија, 3 — моторни неурон, 4 — задњи рог, 5 — предњи рог, 6 — скелетни мишић, 7 — црево, 8 — желудац

обезбеђују исхрану. Између паучинасте и меке опне циркулише мождано-мождинска течност — ликвор. Спољашња тврда опна и ликвор штите кичмену мождину и мозак од потреса и повреда.

На попречном пресеку кичмене мождине видео си да се њена унутрашњост састоји од сиве масе у облику латиничног слова Н (или лептира са раширеним крилима). Продужеци сиве масе према трбушној страни тела називају се **предњи рогови**, а према леђној **задњи рогови**. Бела маса налази се око сиве.

Из нервних ћелија предњих рогова полазе покретачка влакна која инервишу скелетне мишиће. Осећајна влакна са периферије тела досежу до кичмених **ганглија**, које се састоје од тела нервних ћелија. Одатле се надражај преноси нервним влакнима до задњих рогова кичмене мождине (сл. 36).

Белу масу кичмене мождине чине нервна влакна која повезују моторне (покретачке) центре у кори великог мозга са ћелијама предњих рогова, и нервна влакна која повезују задње рокове и сензитивне (осећајне) центре у кори великог мозга.

Покретачка и осећајна влакна се спајају са обе стране кичмене мождине у мешовите нерве. То су **кичмено-мождински** нерви који пролазе између пршљенова и гранају се по телу. Има их 31 пар.

Кичмена мождина је веза између тела и мозга. Код особа којима је услед болести или неке повреде потпуно или делимично прекинута кичмена мождина наступа **одузетост** (парализа) делова тела који се налазе испод места повреде.

РЕФЛЕКСИ И РЕФЛЕКСНИ ЛУК

Човек често и несвесно чини неке покрете. Ако се случајно убоде или посече, тргне руку **пре** него што постане свестан онога што му се догодило. Како се то десило?

Покрети који су тако настали и који су без учешћа наше воље називају се **рефлексни** или **аутоматски** или само **рефлексни**.

Пут који надражај пређе од места дејства дражи преко осећајних влакана кроз сиву масу кичмене мождине и покретачких влакана натраг до мишића, назива се **рефлексни лук**. Значи, делови рефлексног лука су:

- рецептор (пријемник),
- сензитивна (осећајна) нервна влакна,
- центар рефлексне радње у кичменој моздини,
- моторна (покретачка) нервна влакна и
- ефектор (орган који врши радњу, најчешће мишић).

Центри рефлексних лукова се налазе у ћелијама сиве масе кичмене мождине.

У току лекарских прегледа испитују се мишићни рефлексни, најчешће рефлексни на истезање. Према особинама добијених рефлекса одређује се и процењује целовитост и функционална очуваност њихових рефлексних лукова. Овом методом могу се испитати многи скелетни мишићи и њихови рефлексни лукови.

САМОСТАЛНИ РАД

Изазивање мишићних рефлекса.

Обу вежбу изведиће уз помоћ наставника.

Прибор: неуролошки (тумени) чекић за извођење рефлекса, столица или клупа.

Упутство за рад. — Нека један од ученика седне на столицу и мало испружи ноге (поколенице). Једном шаком обухвати велики мишић предње стране коленице, а у другој узми неуролошки чекић и удари по тетиви мишића, непосредно испод чашнице колена.

Шта се догодило? Обој ноге и на другој ноzi. Има ли разлике?



Слика 37. Изазивање рефлекса бутног мишића

лише функције свих унутрашњих органа нпр. рад срца, плућа, пречаге, црева и других.

Веgetативни нервни систем чине: вегетативни центри, смештени у možда-ном стаблу и међумозгу (централни део), ганглије и вегетативна нервна влакна (периферни део).

У централном нервном систему има више вегетативних центара. Они су повезани са вегетативним ганглијама, од којих полазе многобројна нервна влакна у све унутрашње органе.

Аутономни нервни систем се према грађи и функцији дели на **симпатички** део (симпатикус) и **парасимпатички** део (парасимпатикус) (сл. 38).

Симпатички нервни систем (периферни део) састоји се од два ланца ганглија, који се налазе са обе стране кичменог стуба а има их и између органа.

Парасимпатички нервни систем (периферни део) састоји се од ганглија које се налазе у унутрашњим органима или уз њих.

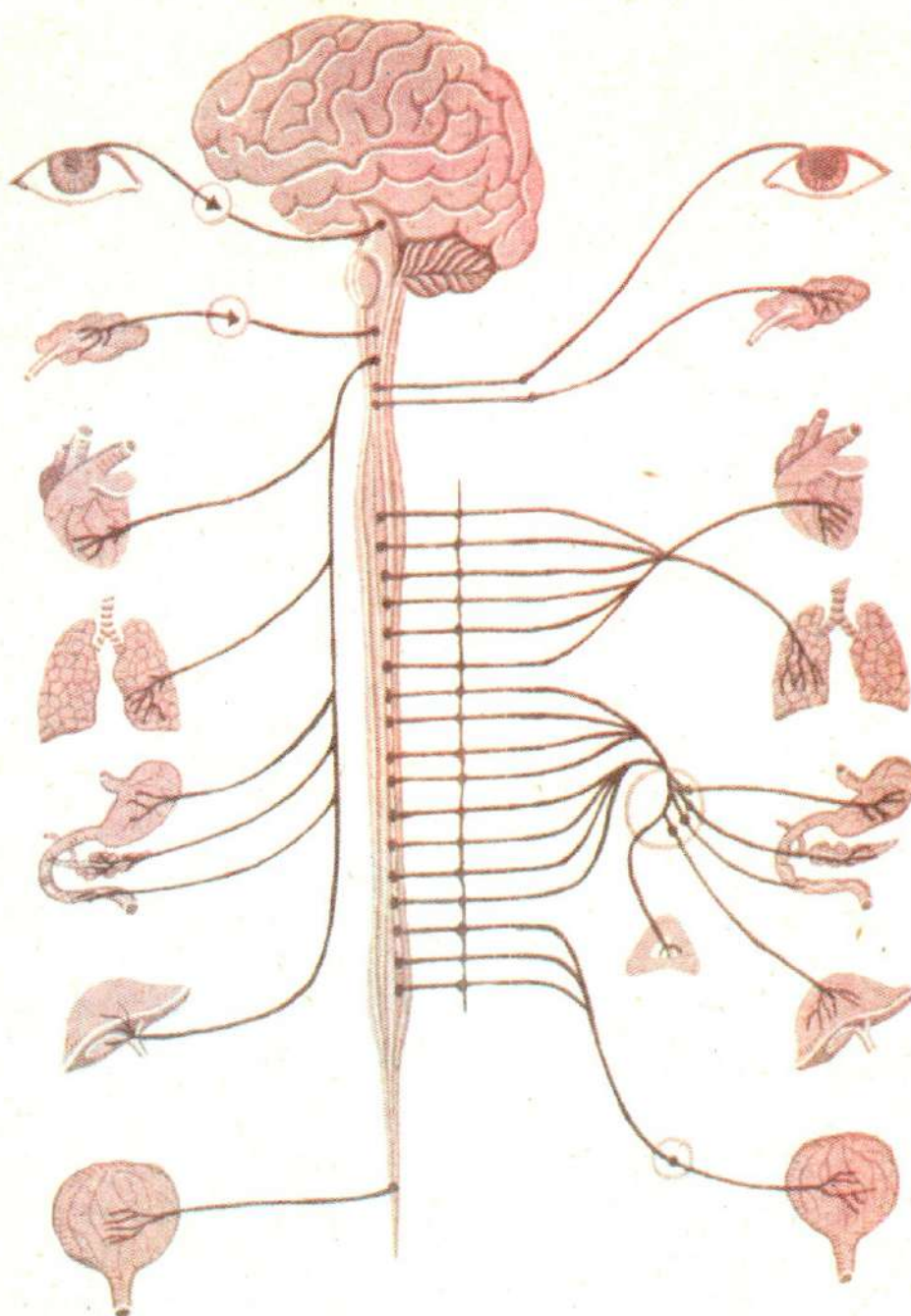
Већину унутрашњих органа инервишу **истовремено** влакна оба дела вегетативног нервног система. У приложеној табели види се њихово дејство на рад неких органа.

Када се ударцем неуролошког чекића по тетиви мишића он истегне, у рецепторима мишићне осетљивости настане надражај. Он се рефлексним луком преноси до центра рефлекса у кичменој моздини и назад до тог истог мишића, проузрокујући његово грчење (контракцију) (сл. 37).

Поред досад описаних рефлексних покрета, многе животне радње у човеку телу врше се рефлексно без учешћа воље, без контроле коре великог мозга (нпр. дисање, рад срца, лучење жлезда, кашљање, кијање, гутање итд.). То су **урођени** или **безусловни** рефлекси. Њихова улога је како одржавање основних животних функција, тако и одбрана организма.

АУТОНОМНИ ИЛИ ВЕGETАТИВНИ НЕРВНИ СИСТЕМ

Аутономни или вегетативни нервни систем је део нервног система, чији рад није под утицајем наше воље. Он регу-



Слика 38. Вегетативни нервни систем

ОРГАН	ДЕЈСТВО СИМПАТИКУСА	ДЕЈСТВО ПАРАСИМПАТИКУСА
срце	убрзава рад	успорава рад
крвни судови у кожи	сужава	шири
душнице	шири	сужава
дужица ока	шири зеницу	сужава зеницу
црева	успорава рад	убрзава рад
знојне жлезде	обилно знојење	нема
јетра	отпуштање гликозе	нема
скелетни мишићи	повећање снаге	нема

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

- Кичмена мождина је веза између тела и мозга, преко покретачких и осећајних нервних влакана, која граде 31 пар кичмено-моздинских мешовитих периферних нерава.
- У кичменој мождини се налазе центри рефлексних радњи. За њихово обављање неопходан је потпун рефлексни лук.
- Аутономни, или вегетативни нервни систем је део нервног система који регулише рад унутрашњих органа. Према грађи и функцији дели се на симпатички и парасимпатички део.

● ПИТАЊА И ЗАДАЦИ ●

1. Где је смештена кичмена мождина?
2. Каква је улога предњих и задњих рогова кичмене мождине?



Слика 39. Ткива мозга на трајним микроскопским препаратима: 1 — кора малог мозга, 2 — нервне ћелије коре великог мозга

3. Који су елементи рефлексног лука?
4. Наведи неколико примера рефлексних покрета и објасни их.
5. Како симпатикус делује на рад срца, знојних жлезда и скелетних мишића?
6. Како парасимпатикус делује на крвне судове у кожи, дужицу ока и рад црева?

МОЗАК

ПРИПРЕМА ЗА РАД

Обнови оно што си до сада учио о нервном систему.

САМОСТАЛНИ РАД

Посматрање микроскопској припреми мозака сисара.



Прибор и материјал: микроскоп, микроскопски припреми мозга сисара.

Упутство за рад. — Припреми микроскоп за рад. Снабви припреми на сточић микроскопа и посматрај га. Уочи бројности нервних ћелија и разгранатости њихових наставка. Нацртај у свеску оно што си видео под микроскопом и упоређи са сликом 39.

Мозак је најзначајнији део нервног система. Смештен је у лобањској чахури и обавијен је можданим опнама (сл. 40). Тежина мозга одраслог човека износи просечно 1 350 g. Интелектуалне способности нису сразмерне тежини и величини мозга.

Из мозга полази и грана се 12 пари **можданих** или **лобањских** нерава. Три пара су искључиво **осећајни** (чулни). То су мирисни, очни и слушни нерви. Пет пари су искључиво **покретачки** (покрећу мишиће очне јабучице, језика и др.). Четири пара су **мешовити** нерви (инервишу очне капке, сузне жлезде, горњу и доњу вилицу и др.)

Посматрај мозак и његове делове на моделу у школском кабинету.

Основни делови мозга су: **продужена** **мождина**, **мождани мост**, **мали мо-**

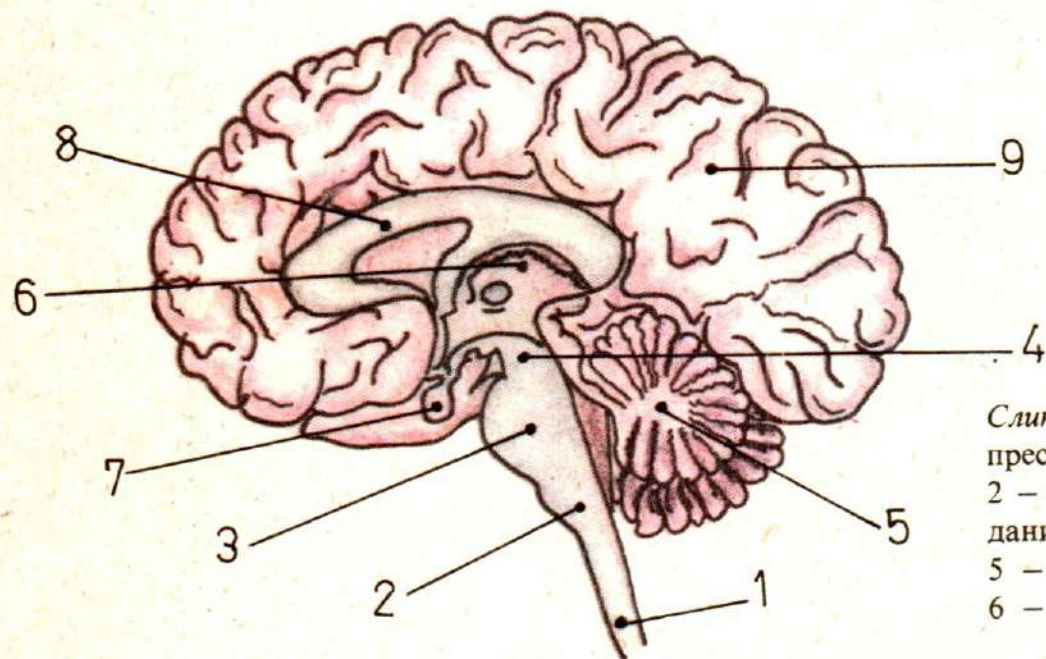
зак, **средњи мозак**, **међумозак** и **велики мозак**.

Продужена мождина, мождани мост и средњи мозак се једним именом називају **мождано стабло**. Распоред сиве и беле масе у продуженој мождини, можданом мосту и средњем мозгу је исти — сива маса је унутра, а бела споља. Из сиве масе можданог стабла полази већина лобањских нерава.

У мозгу се налазе четири шупљине — **мождане коморе** у којима се ствара и испуњава их течност која се назива ликвор. Прва и друга су истог облика и величине, симетричне су и налазе се у половинама (хемисферама) великог мозга. Оне су у вези са непарном, централно постављеном трећом комором која се продужава узаним каналом у четврту. Ликвор испуњава све мождане коморе а из четврте коморе прелази у простор између паучинасте и меке мождане опне.

ПРОДУЖЕНА МОЖДИНА

Продужена мождина се наставља на кичмену мождину и смештена је у доњем потиљачном делу лобањске чахуре. Изнад ње је четврта комора коју покрива мали мозак.



Слика 40. Мозак на уздужном пресеку: 1 — кичмена мождина, 2 — продужена мождина, 3 — мождани мост, 4 — средњи мозак, 5 — мали мозак, 6 — међумозак, 7 — хипофиза, 8 — мождана греда, 9 — велики мозак

Ћелије сиве масе продужене мождине образују многе вегетативне центре основних животних функција тзв. „чвор живота“. То су нпр. центар за дисање, срчани рад, гутање, сисање (код одојчади) итд. Повреде или обољења ових центара угрожавају живот и могу проузроковати смрт.

Осим тога, продужена мождина проводи надражаје из кичмене мождине у мали и велики мозак, и обратно. При томе се **покретачка** нервна влакна беле масе укрштају на прелазу између продужене и кичмене мождине. Она из леве стране мозга прелази у десну страну тела, и обратно. Последица тога је да оштећење једне од хемисфера великог мозга проузрокује одузетост супротне стране тела.

Мождани мост се наставља на продужену мождину. Продужена мождина, мождани мост и мали мозак чине зидове четврте коморе.

МАЛИ МОЗАК

Мали мозак се налази у потиљачном делу лобање. Састоји се од леве и десне половине, између којих се налази средњи део тзв. **црв.**

У малом мозгу сива маса се налази на периферији и гради његову кору а бела маса је унутра. Површина малог мозга је наборана и избраздана.

Мали мозак је врло важан у контролисању рада покретачких нерава, усклађивању свих покрета и одржавању равнотеже тела.

СРЕДЊИ МОЗАК

Средњи мозак се налази у продуженом можданом мосту, с његове горње стране и наставља се у међумозак. У сивој маси средњег мозга су центри

који регулишу стање напетости мишића (мишићни тонус), битних за одржавање усправног става тела, посебно оних који се одупиру сили Земљине теже. Из сиве масе средњег мозга полазе нерви за покретање мишића очне јабучице.

МЕЋУМОЗАК

Међумозак заузима средишни део мозга око треће мождане коморе. Налази се испод великог мозга који га покрива.

Кроз ткиво међумозга пролазе сва осећајна влакна на путу ка великом мозгу.

У доњим деловима међумозга налазе се центри вегетативног нервног система који управљају разменом материја у организму, радом органа за крвоток и варење, регулишу одржавање сталне температуре тела итд.

Са доње стране међумозга пружа се нервна петелка са **хипофизом**, главном ендокрином жлездом. Поједини делови међумозга утичу на хипофизу да лучи хормоне који стимулишу рад других ендокриних жлезда.

Утврђено је да међумозак има важну улогу у психичком животу човека и његовом понашању.

ВЕЛИКИ МОЗАК

Велики мозак има најзначајнију улогу у односу на остале делове нервног система. Он заузима највећи део мозга и испуњава готово целу лобањску дупљу, прекривајући све друге делове. Он је подељен дубоком браздом на две полулопте, тзв. хемисфере. Оне су са доње стране спојене белом нервном масом, која се назива **мождана греда**. У великом мозгу налазе се прва

и друга možдана комора, по једна у свакој хемисфери.

Кора великог мозга је наборана многобројним вијугама и браздама.

Велики мозак је састављен од беле и сиве масе. Бела се налази унутра а сива споља. Сива маса образује **кору** великог мозга која је дебела 2–4 mm а састоји се од 12 до 14 милијарди нервних ћелија.

Нервне ћелије коре великог мозга повезане су међусобно мноштвом својих наставака, затим са другим деловима нервног система и органима човечјег тела. Ове ћелије су груписане у **центре**, који имају одређене функције (сл. 41).

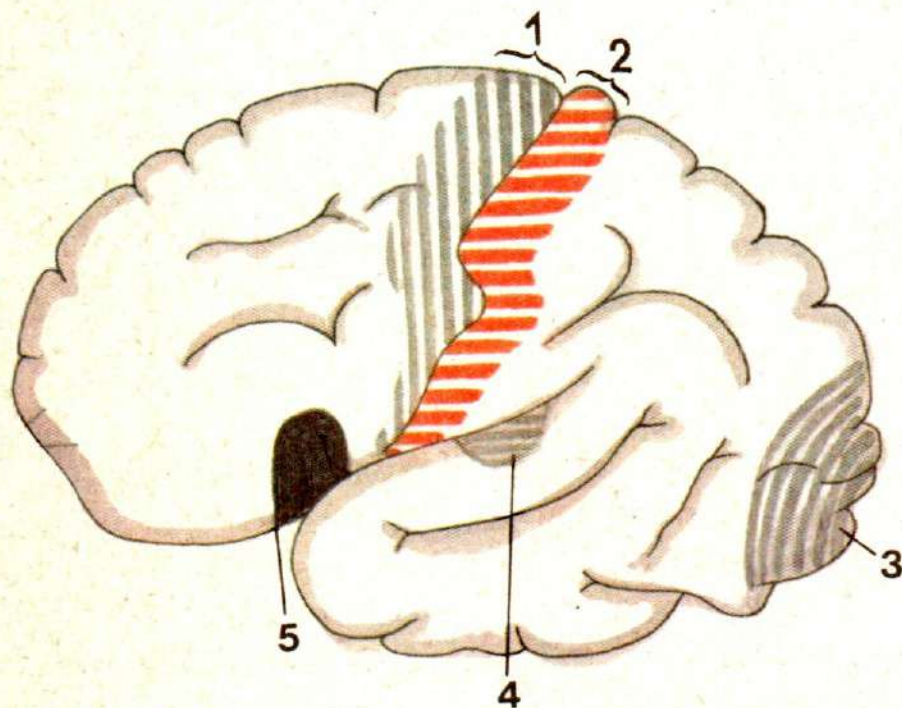
У кори великог мозга се завршавају осећајна нервна влакна која доносе информације са периферије тела. Групе ћелија које примају исту врсту информација (нпр. видне, слушне итд.) образују основне **осећајне** – **сензитивне** центре (сл. 41).

Нервне ћелије коре великог мозга, од којих полазе покретачка нервна влакна, груписане су у основне **покретачке** – **моторне** центре. Они управљају свим вољним покретима (сл. 41).

Једна од функција коре великог мозга је да учествује у стварању **стечених** или **условних** рефlekса, који настају током живота навикавањем и вежбањем. Први их је проучио и објаснио руски научник И. П. Павлов, вршећи огледе на псима. Сети се огледа на рибама у акваријуму, које сте извели у петом разреду.

У току настанка условног рефlekса у мозгу се ствара **привремена** веза између центара за пријем дражи и оних који одређују одговарајућу реакцију. (На пример, формирање слабе функционалне везе између центра за слух у слепоочном делу коре великог мозга и центра за лучење пљувачке у продуженој моздини.) Њихова особина да могу да се угасе и да се поново јаве, зависно од деловања дражи, врло је значајна за опстанак и прилагођавање човека условима живота.

Центри који повезују и усклађују рад описаних основних сензитивних и моторних центара називају се **асоцијативни** центри. У њима, осим тога, настаје сазнање о осећајима и човек постаје свестан видних утисака, звука, укуса, мириса, додирa и свих других



Слика 41. Основни центри у кори великог мозга: 1 – основни покретачки центри, 2 – основни осећајни центри, 3 – основни центри за вид, 4 – основни центри за слух, 5 – покретачки центар за говор

информација из спољашње средине и унутрашњости свога тела.

Најсложенији центри коре великог мозга обједињују све њене једноставније активности. То су центри **виших можданих делатности**, памћења, учења, мишљења, осећања итд., које су блиско повезане и недељиве. Испитивањем ових делатности утврђено је да у настанку сваке **мисли** учествују многи, како виши тако и нижи делови мозга. **Памћење** је способност враћања у свест неке мисли, једном или обично више пута. **Учење** је особина нервног система да чува информације о ономе што је запамћено. Тачни механизми памћења и учења још увек нису довољно познати.

Целокупно психичко доживљавање човека назива се **свест**.

Веома важно место у овим најсложенијим процесима заузима искључива способност човека — **говор**.

Основни (сензитивни и моторни) и асоцијативни центри налазе се у обема хемисферама великог мозга, на потпуно истим симетричним местима, тј. парни су. Већина основних центара повезана је са супротном страном тела (сети се укрштања у продуженој моздини).

Најсложенији центри (памћења, писања итд.) су непарни и налазе се у једној од хемисфера, која се тада назива **доминантном** за одређену функцију. Центри говора су код већине људи смештени у кори леве хемисфере великог мозга.

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

- У табели су приказани делови мозга, њихова грађа и функција.

Делови мозга		сива маса		бела маса		РЕФЛЕКСНИ ЦЕНТРИ
		унутра	споља	унутра	споља	
М о ж д а н о с т а б л о	Продужена моздина	+			+	за дисање, рад срца, гутање, кијање, кашљање, лучење пљувачке, повраћање.
	средњи мозак и мождани мост	+			+	за одржавање напетости мишића који подупиру тело наспрам сила Земљине теже. За покретање мишића очне јабучице.
	мали мозак		+	+		за контролу и усклађивање покрета и одржавање равнотеже.
	међумозак	+			+	вегетативног нервног система (терморегулација, жеђ, ситост, глад) и они који утичу на рад ендокриних жлезда.
	велики мозак		+	+		за пријем дражи, за управљање вољним покретима као и виших нервних делатности (памћење, мишљење, говор итд.).

● ПИТАЊА ●

1. Коју улогу има продужена можина?
2. Где се налазе центри аутономног нервног система?
3. Које центре у кори великог мозга знаш?
4. Шта су памћење, учење, мишљење?
5. Која је улога асоцијативних центара?

ОБОЉЕЊА НЕРВНОГ СИСТЕМА

ПРИПРЕМА ЗА РАД

Обнови оно што си до сада учио о мозгу и његовим деловима. Наброј њихове улоге у организму.

Неурозе су психички поремећаји који настају због несвесних, дубоких сукоба из најранијег детињства, у породици, касније незадовољства положајем у друштву, нерешених материјалних проблема, неприлика на послу итд. Јављају се у виду узнемирености, неодговарајућих страхова, депресивних расположења и слично.

Овакви поремећаји могу да утичу на рад многих других органа, да их оштећују изазивајући тзв. психосоматске болести (на пример: повишен крвни притисак, чир на желуцу или дванаестопалачном цреву, обољење штитасте жлезде и др.).

Психозе су тешка душевна обољења у којима долази до дубоких промена личности, поремећаја понашања, а некада смањења интелектуалних способности.

Запаљење можданих опни (менингитис) је заразно обољење које изазивају

бактерије или вируси. Оно постаје изузетно тешко када се запаљењски процес прошири на мождано ткиво (енцефалитис). Најтипичнији знаци болести су: јака главобоља, повраћање, висока температура, укочен врат. Ово стање захтева хитно болничко лечење. Некада и поред предузетог лечења болест оставља трајне последице због оштећења нервног система, како органске тако и психичке.

Дечја парализа је заразно обољење проузроковано вирусом, које у неким случајевима захвата мождане опне и нервно ткиво и то најчешће предње рогове сиве масе кичмене мождине. Тада као последице могу да наступе разне одузетости. Ова болест је данас врло ретка, захваљујући обавезној вакцинацији.

Мултипла склероза је болест претежно особа млађег доба, а узрок још није утврђен. У току болести долази до нестајања белог омотача нервних влакана, што онемогућава провођење надражаја кроз њих. Последица тога је поремећај покретљивости удова и тиме се постепено све више отежава кретање болесника.

Беснило (лиса) је најтежа заразна болест коју на човека преноси, најчешће уједом, болесна животиња (пас, мачка, лисица, вук). Уколико се благовременом заштитом (вакцина и серум) појава болести не спречи, исход је увек смртоносан.

ЧУВАЊЕ И НЕГА НЕРВНОГ СИСТЕМА

Већ си научио да су нервне ћелије једине у човечјем телу које се не деле и да се њихов број током живота само смањује. Пошто је нервни систем глав-

ни регулатор свих животних радњи, лако је схватити да се нези нервног система мора поклонити изузетна пажња.

Све оно што штетно може да утиче и изазове неко обољење нервног система мора се избегавати.

Отровне супстанције, као дуван, алкохол, наркотична средства, врло често, озбиљно и трајно оштећују нервне ћелије.

Разне болести изазване бактеријама или вирусима, које у почетку изгледају мање озбиљне, могу да доведу до врло тешких компликација и оштећења појединих делова нервног система. Свако обољење, нарочито са врло високим температурама, као прехлада, грип, ангине и др., треба увек схватити озбиљно и лечење спровести према савету лекара.

После тешких и дуготрајних умних и телесних напора настаје **замор** нервног система, који није у свих особа исти. Због тога, свако треба да буде свестан својих психичких и физичких могућности и да према томе распореди своје време за рад и одмор. Заморен нервни систем се најбоље опоравља сном.

Спавање је природни процес који се ритмично понавља и доноси неопходан одмор нервном систему и другим деловима организма. Оно веома благотворно делује на успостављање равнотеже између појединих делова централног нервног система.

Мозак се најбоље одмара у првом сну, који је миран и дубок. Већ после неколико часова настаје постепено буђење појединих нервних центара у мозгу и тада обично почињу снови.

У време спавања активност симпатикуса се смањује, док активност парасимпатикуса расте. Срце спорије куца, дисање је успорено, крвни притисак се снижава, крвни судови се шире. Мишићи су опуштени.

Да би сан био што мирнији и дубљи, треба отклонити све спољне дражи које би га реметиле.

За јачање и развој нервног система, осим редовне радне активности и уредног сна, врло је корисно умерено бављење фискултуром и шетња по чистом ваздуху.

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

- Запаљење можданих опни, дечја парализа, мултипла склероза, беснило, психозе и неурозе су неке од тешких болести нервног система. На нервни систем штетно делују отровне супстанције, као што су: дуван, алкохол, наркотична средства (дрогe).
- Нервни систем се најбоље одмара у току спавања. На правилан рад нервног система повољно утичу радна активност, бављење спортом и умерен начин живота.

● ПИТАЊА ●

1. Који су знаци запаљења можданих опни?
2. Зашто је данас дечја парализа ретка болест?
3. Зашто свако обољење са високом температуром треба схватити озбиљно?

СИСТЕМ ЧУЛНИХ ОРГАНА

ПРИПРЕМА ЗА РАД

Подсети се из уџбеника Биологија за V разред о чулима.

Обнови оно што си до сада учио о нервном систему.

Човек је не само нераздвојиви део природе већ и важан чинилац њеног мењања. Истовремено, он је изложен њеним најразличитијим утицајима.

Усклађивање односа између човека и његовог организма и спољашње средине обавља нервни систем чулним органима.

У сваком чулном органу налазе се:

1. Пријемници дражи или рецептори чулних органа, који на драж довољног интензитета реагују надражајем, тако да настаје импулс који се преко
2. осећајног нервног влакна проводи у
3. нервни центар чула у централном нервном систему, где се обрађује примљени надражај.

Пријемници чулних органа — рецептори, састоје се од чулних ћелија које примају само одговарајућу врсту дражи. Постоје четири основне групе рецептора: механорецептори, терморецептори, хеморецептори и фоторецептори.

Надражаји се из рецептораводе строго одређеним нервним влакнима, до чулних центара у мозгу. У мождањим ћелијама надражај се претвара у осећај, кога тек тада постајемо свесни.

Ако се уништи ма који од ова три елемента, уништава се и одговарајуће чуло. На пример, потпуна глувоћа настаје ако се уништи центар за слух или слушни нерв или чулне ћелије у унутрашњем уху.

Код човека се разликују следећи чулни органи: органи у кожи за додир и притисак, топлоту, хладноћу и бол; дубоке (мишићне) и унутрашње осетљивости налазе се распоређени дубље у телу; у глави — за мирис, укус, вид, слух и равнотежу.

ЧУЛНИ ОРГАНИ КОЖЕ

САМОСТАЛНИ РАД

Испитивање распореда кожных рецептора.

Прибор и материјал: метална игла са шупљим врхом, шестар, комадић леда, извор топлоте (пламен) и милиметарска харџија.

Упутство за рад. — На кожи своје налактице и кожи леђа своја група обележи оловком или фломастером квадрате површине 1 cm^2 , а затим квадрате исте површине учврстај и на милиметарску харџију.

Узми иглу са шупљим врхом и њоме лагано додируј различита места на обележеним деловима коже. Наћи места на којима осећаш додир и обе тачке обележи на милиметарској харџији.

Када си ово урадио понови постојање на истим обележеним деловима коже: 1. илом охлађеном комадићем леда, 2. мало загрејаном илом, 3. врхом шешара.

Ореди места на којима осећаш хладноћу, зајим топлоћу, и на крају, места бола. Сваки појм уишјај шачке иде осећаш поједину драж у нови квадрати на милиметарској хартији.

Шта зајажаш? Да ли неке шачке реајују на све две дражи? Тачке које си уишрдио одговарају пријемницима одређених дражи.

Како су пријемници распоређени? Којих има највише? Да ли их има више у кожи на дланице или кожи леђа?

Своја зајажанја убележи у свеску.

Зна се да је кожа спољашњи омотач, који чува и штити наше тело од разних утицаја. Она је, у исто време, и веома осетљив орган у коме су густо распоређени рецептори чулних органа и разгранати завршеци осећајних нервних влакана.

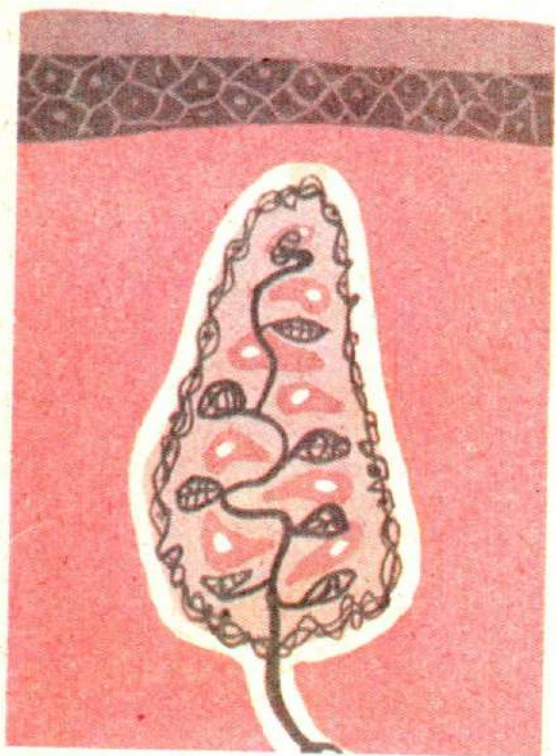
Чулни органи за додир и притисак налазе се, испод саме покожице, у крзну коже. То су ситне квржице, чулна телашца, обавијена опном, у којима су пријемници, чулне ћелије за додир, између којих се гранају завршеци осећајних нервних влакана. Највише их има на јагодицама прстију, длану, као и у слузокожи уста, језика и носа. При додиру квржице се спљоште и промене облик (сл. 42).

Види слику и објасни деловање дражи и настанак осећаја додир.

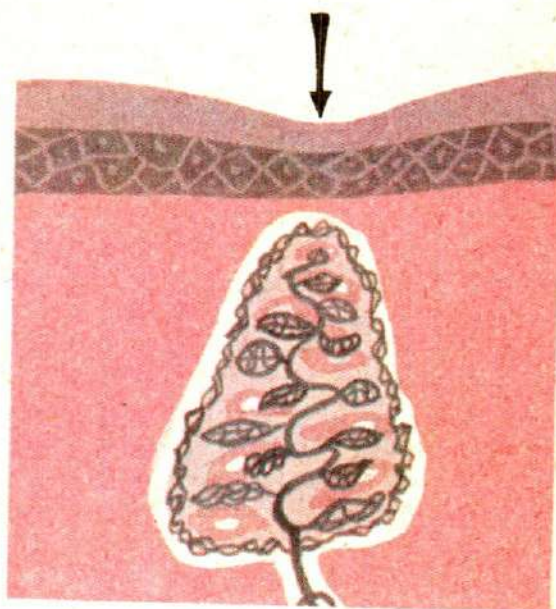
Слепим особама чуло додир (а и друга чула) донекле надокнађује изгубљени вид.

Чулни органи за осећај бола су посебна нервна влакна, слободни нервни завршеци равномерно распоређени у кожи и слузокожи (сл. 43). Налазе се у кожи и у већини телесних ткива, а имају хемијске, механичке и топлотне дражи.

У кожи има више рецептора за бол него за додир.

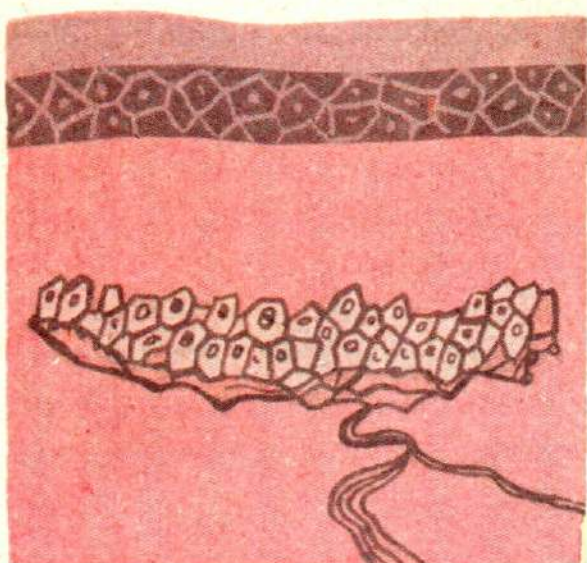


1



2

Слика 42. Чулна квржица за додир: 1 — у миру, 2 — под притиском



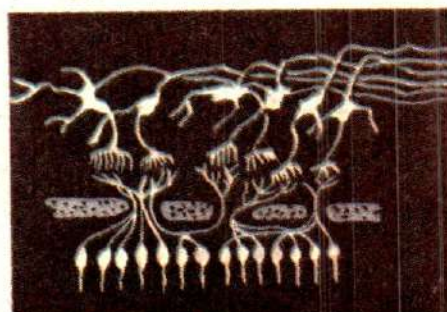
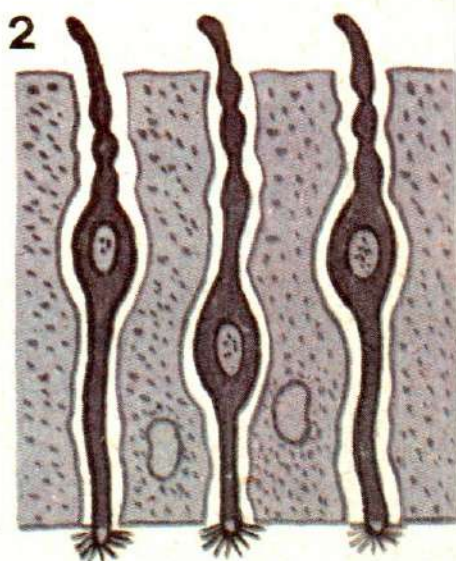
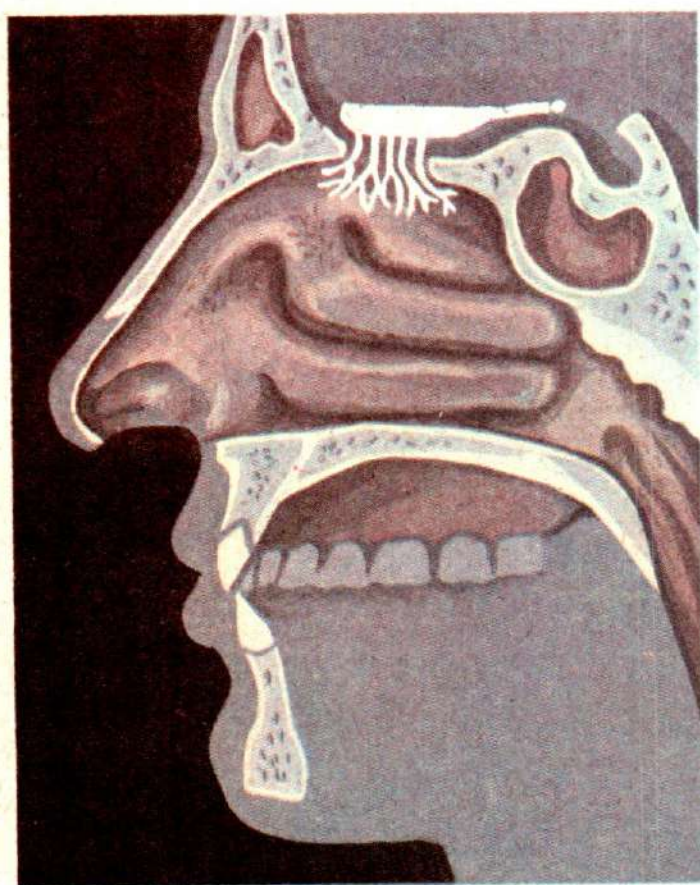
Слика 43. Слободни нервни завршеци

Пријемници **чулних органа за топлоту** су нешто дубље у кожи, неравномерно су распоређени а највише их има на уснама и образима.

Чулни органи за хладноћу налазе се испод саме покожице. Најгушће су распоређени на леђима, грудима и око појаса, због чега на овим местима тела најпре осећамо хладноћу и највише их утопљавамо.

ЧУЛНИ ОРГАНИ ДУБОКЕ (МИШИЋНЕ) И УНУТРАШЊЕ ОСЕТЉИВОСТИ

Чулни органи дубоке (мишићне) осетљивости налазе се углавном у мишићима и њиховим тетивама, зглобним чахурама и зглобним везама. Захваљујући њиховим чулним ћелијама човек је свестан тачног положаја појединих делова тела у простору, напона у мишићима и снаге којом може и треба да изврши неки рад.



1 3

Слика 44. Чуло мириса: 1 — органи чула мириса, 2 — мирисне чулне ћелије, 3 — ситаста кост са отворима кроз које пролазе наставци чулних ћелија додирујући се са наставцима нервних ћелија мирисног режња

Чулни органи унутрашње осетљивости налазе се и у зидовима унутрашњих органа, реагују на растезање унутрашњих органа (нпр. желудац, црева) које најчешће доживљавамо као бол.

ЧУЛО МИРИСА

У слузокожи горњих делова носне дупље налазе се рецептори чула мириса. Ове чулне ћелије су једним крајем у вези са нервним влакнима а слободним крајем се завршавају трепљастим наставцима (сл. 44).

Разни мириси доспевају ваздушном струјом до влажне слузокоже носне дупље, растварају се и надражују трепљасте наставке мирисних ћелија. Тај надражај преносе мирисни нерви до центра у мозгу. Чуло мириса омогућује човеку да разликујући разне мирисе процењује, нпр. квалитет хране, ваздуха и др.

Због значаја и улоге коју има, чуло мириса треба чувати од штетних утицаја у виду испарења неких хемијских једињења, дуванског дима, разних запаљењских процеса, повреда.

ЧУЛО УКУСА

САМОСТАЛНИ РАД

Испитивање распореда пријемника чула укуса.

Прибор и материјал: ојледало, кашичица, коцка шећера, раствор соли, лимунев сок (или сирће) и кора од лимуна.

Упутство за рад. — Посматрај површину свој језика у ојледалу. Уочи разлике у величини и распореду квржица при дну језика и на осталој његовој површини.

Коцком шећера додируј различита места на своме језику, на корену, ивицама и врху. Запazi којим си делом најјаче осетио слатак укус. После овога добро испери уста чистом водом.

Замочи чисту кашичицу у раствор соли и њоме додируј исте делове језика. Одреди којим си делом језика сада најјаче осетио укус соли.

Слично понови са лимуневим соком (сирћем) и кором лимуна или поморанџе који су кисели, односно горког укуса.

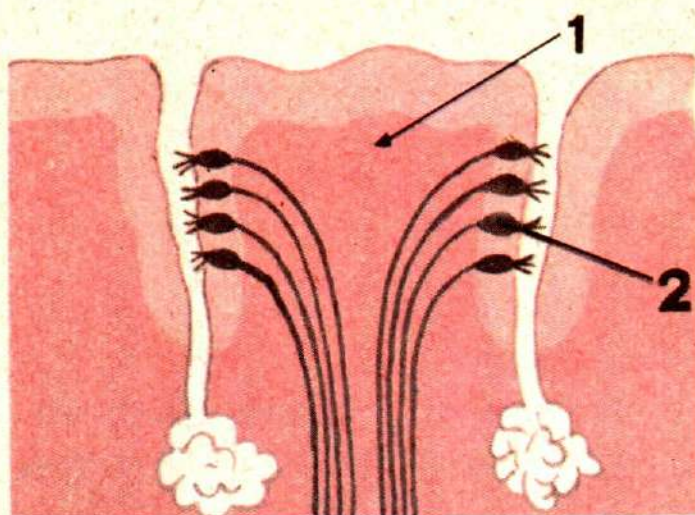
Своја запажања запиши у свеску.

У слузокожи језика, у многобројним ситнијим и крупнијим квржицама, смештени су органи чула укуса (сл. 45). Ове чулне ћелије су ваљкастог облика са трепљама на слободним крајевима. Оне примају дражи и преносе их влакнима осећајног нерва у центар у кори великог мозга, где настаје осећај укуса (сл. 46).

Разликују се четири врсте укуса: слатко, слано, кисело и горко. Љуто је мешавина укуса сланог и горког.



Слика 45. Чулне квржице на језику



1.1



1.2

Слика 46. Пријемници чула укуса (1.1): 1 — једна од крупнијих квржица, 2 — чулни органи са чулним ћелијама, 1.2 — трајни микроскопски препарат чулне квржице

Огледом си могао утврдити да се пријемници за слатко и слано налазе претежно на врху језика; да су пријемници за кисело углавном на ивицама а за горко на корену језика.

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

- Човек преко својих чула стиче представу о свету око себе.
- У рецепторима чулних органа настаје надражај који се преко осећајних нервних влакана преноси у чулни центар у мозгу. Ту се надражај претвара у осећај, кога постајемо свесни.
- Помоћу чулних органа коже добија се информација о додиру, болу, топлоти и хладноћи. Чула мириса и укуса омогућују да процењујемо и разликујемо квалитет и врсте мириса и укуса (храна, ваздух, вода и др.). Захваљујући чулним органима дубоке осетљивости човек је свестан свога положаја у простору и своје мишићне снаге.

●ПИТАЊА И ЗАДАЦИ●

1. На којим ћеш деловима коже најбрже осетити хладноћу?
2. Где су најгушће распоређени чулни органи за бол, а где за топлоту?
3. Зашто је увод испод нокта врло болан?
4. Шта сазнајеш посредством чула мириса?
5. Која су ти хемијска једињења позната по њиховом штетном деловању на чуло мириса?
6. Објасни функцију пријемника укуса.
7. Где настаје осећај укуса?

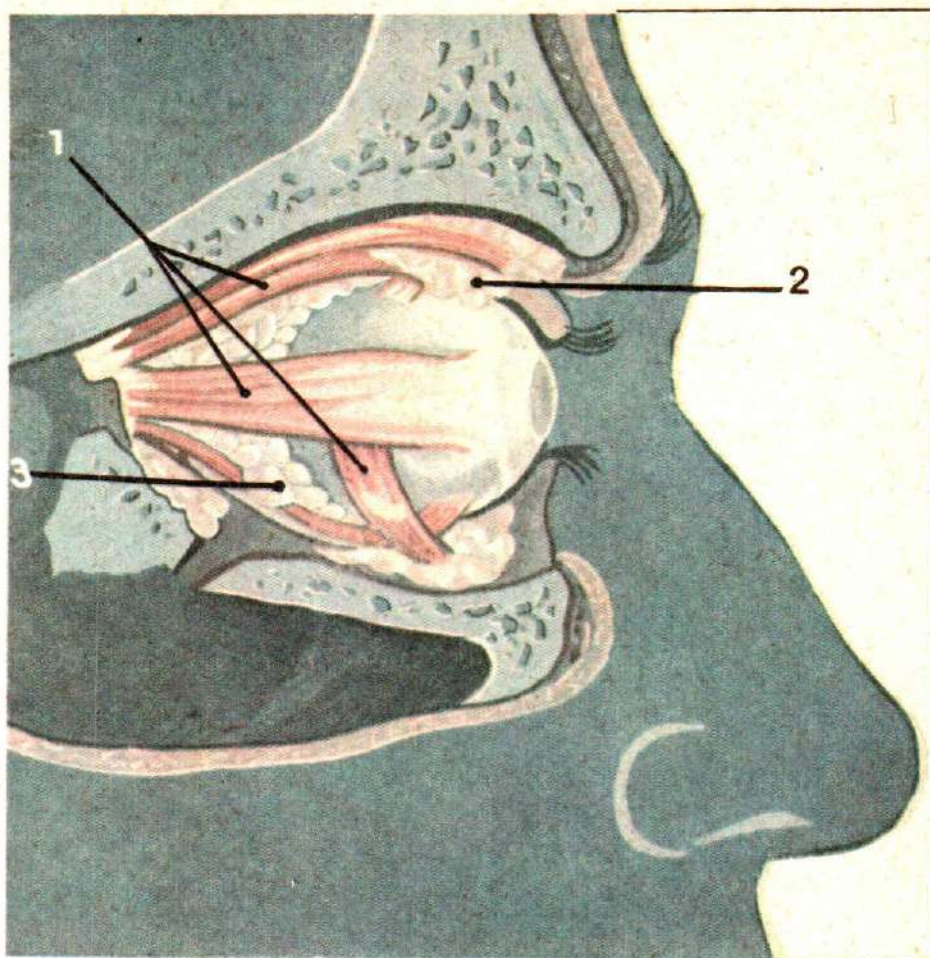
ЧУЛО ВИДА

ПРИПРЕМА ЗА РАД

Сети се и наведи примере грађе и функције чула вида код појединих животиња. Које од њих имају најоштрији вид?

Подсети се законитости преламања светлосних зрака из физике и принципа конструкције фотографског апарата.

У продавници мяса набави око говечега или неке друге домаће животиње.



Слика 47. Очна јабучица и помоћни делови ока у очној дупљи:
1 — очни мишићи, 2 — сузна жлезда, 3 — масно ткиво

Чулом вида човек прима више од 80% утисака из спољашње средине. Оно једино у организму поседује пријемнике — фоторецепторе за светлост што омогућава виђење.

Органи чула вида су парни. Чине их:

1. **Помоћни делови ока** су обрве, очни капци са трепавицама, сузне жлезде, очни мишићи и масно ткиво у очној дупљи.

Обрве спречавају сливање зноја са чела у очи.

Очни капци покривају предњу површину очне јабучице штитећи је од спољних утицаја. Састоје се споља од коже, имају трепавице на ивици, које задржавају честице прашине. Капци су изнутра, као и беоњача споља, обложени слузокожом која се назива **вежњача** (конјунктива). Покрети капака могу бити вољни и рефлексни. Они омогућају да сузе стално влаже вежњачу и рожњачу.

Сузне жлезде су смештене у спољним горњим угловима очних дупљи. Оне луче сузе и спирају предњу површину очне јабучице а потом се сливају у унутрашњи угао отвора капака, одакле сузноносним путем доспевају у носну дупљу.

Очни мишићи покрећу очне јабучице у свим правцима и то обе истовремено у истом смеру. Има их шест пари (4 права и 2 коса мишића) и инервисани су од лобањских нерава.

2. **Очна јабучица** у којој се налазе пријемници светлосних дражи, смештена је у очној дупљи а од спољних утицаја заштићена је околним костима лобање и помоћним деловима ока.

3. **Очни нерв**, који преноси надражаје у

4. **Центар за вид** у потиљачном делу коре великог мозга, где настаје осећај вида.

ОЧНА ЈАБУЧИЦА

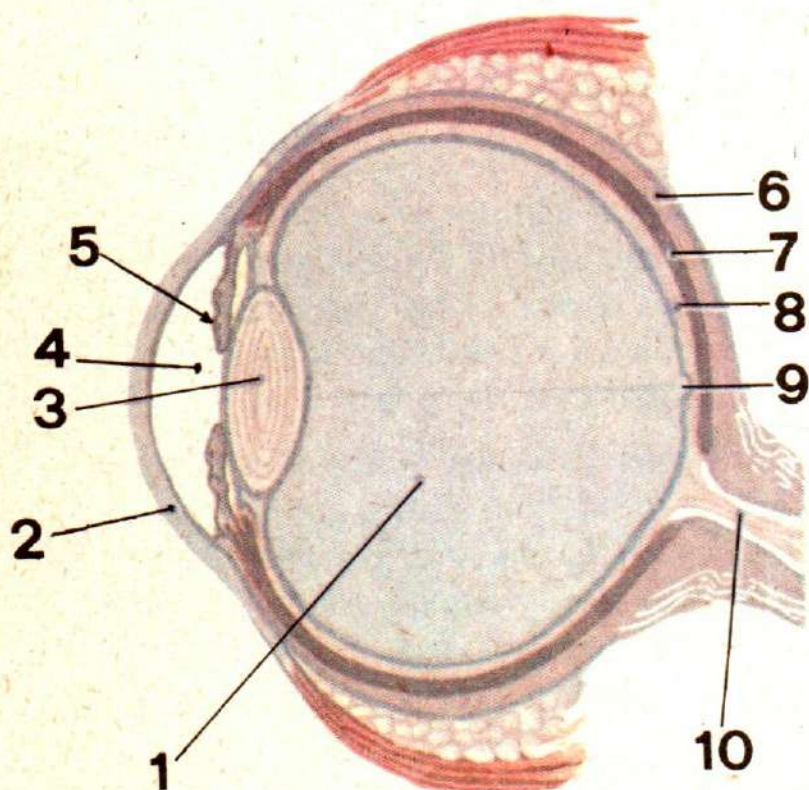
САМОСТАЛНИ РАД

Дисекција очне јабучице.

Прибор и материјал: кадица за дисекцију, иницета, скапел, маказе и око јовечета.

Упутство за рад. — Посматрај и скицирај спољни изглед очне јабучице јовечета и упореди га са човечјим оком (на моделу ока у кабинету или са сликом у уџбенику). Посматрај прво површину предње дела ока, где се налазе рожњача и припоји мишића јокрењача очне јабучице на беоњачи, затим површину задње дела ока где се види очни нерв.

У кадици за дисекцију, скапелом или маказама, појречно пресеци очну јабучицу у њеној предњој трећини, паралелно са рожњачом. Тиме си одвојио предњи део очне јабучице од њеног задње дела.



Слика 48. Пресек очне јабучице: 1 — стакласто тело, 2 — рожњача, 3 — очно сочиво, 4 — зеница, 5 — дужица, 6 — беоњача, 7 — судовњача, 8 — мрежњача, 9 — жута мрља, 10 — очни нерв

При пресецању ока стакласто тело истекне у виду провидне, млијаске масе.

Да би детаљније упознао састав предње дела очне јабучице, кружно исеци рожњачу по њеној ивици са беоњачом. Тако ћеш доћи до дужице иза које се налази очно сочиво.

Да би проучио састав задње дела ока, помоћу иницеће одвој унутрашњи омотач очне јабучице — мрежњачу од средње омота — судовњаче а овај од спољне беоњаче.

У току рада могао си да уочиш да се очна јабучица састоји од три слоја. Споља је беоњача са рожњачом, испод ње је судовњача са цилијарним телом и дужицом а унутрашњу површину облаже мрежњача. Шупљина очне јабучице испуњена је стакластим телом. Испред стакластог тела, а иза дужице, налази се очно сочиво. Простор између сочива, дужице и рожњаче испуњава очна водица (задња и предња очна комора).

Упореди грађу ока са конструкцијом фото-апарата. Објасни сличности и разлике.

Беоњача је спољашњи омотач очне јабучице, беле боје, која јој даје облик и чврстину. Она у предњем делу прелази у провидну рожњачу, која подсећа на стакло часовника. Рожњача пропушта и прелама светлосне зраке.

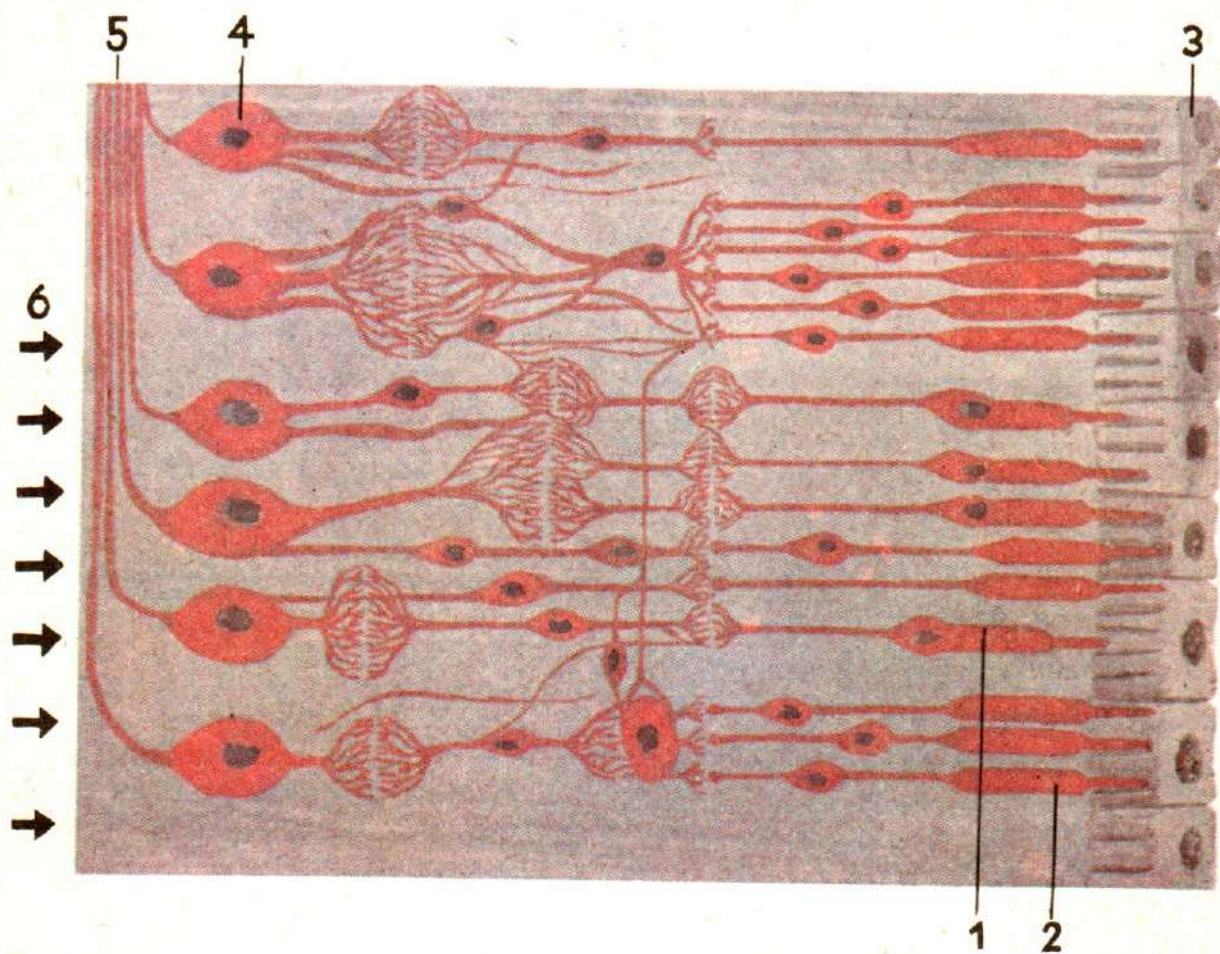
Судовњача се налази испод беоњаче и садржи мноштво крвних судова за исхрану мрежњаче и мрке пигментне ћелије које у оку стварају услове мрачне коморе. Са предње стране она прелази у цилијарно тело, а ово у дужицу.

Дужица је прстенаста мишићна опна обложена пигментним ћелијама. Од количине пигмента у њима зависи боја очију. У средини дужице налази се кру-

жни отвор **зеница**. Дужица садржи мишиће који се рефлексно скупљају и опружују, што доводи до ширења или сужавања зенице, зависно од јачине светлости која улази у око. Испред дужице налази се предња а иза ње задња очна комора, испуњене очном водицом коју ствара цилијарно тело.

зину тако и на даљину назива се **акомодација**.

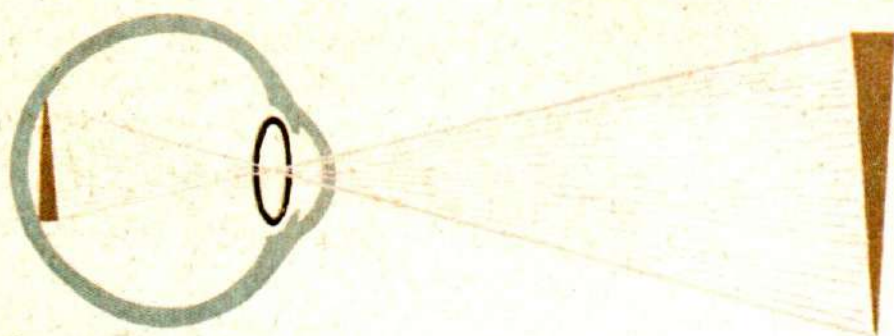
Стакласто тело састоји се од провидне, пихтијасте супстанције, испуњава унутрашњост очне јабучице и истовремено приљубљује мрежњачу уз судовњачу.



Слика 49. Мрежњача човечјег ока: 1 — чепићи, 2 — штапићи, 3 — пигментни епител, 4 — нервна хелија, 5 — нервна влакна, 6 — правац светлости

Очно сочиво се налази иза дужице, а испред стакластог тела. Оно је провидно, еластично, двогубо испупчено сочиво, које је везано за цилијарно тело танким нитима. Цилијарно тело, са својим мишићима, затеже или опушта ове нити чиме се мења дебљина сочива. При гледању на близину сочиво повећава своју дебљину а тиме и моћ преламања. То рефлексно прилагођавање сочива при гледању како на бли-

Мрежњача је трећи и најважнији омотач који облаже унутрашњу површину очне јабучице. Она у процесу виђења има исту улогу као филм у фотографском апарату. Мрежњача садржи око 125 милиона густо распоређених чулних ћелија, фоторецептора (сл. 49). Оне су специфичне грађе и имају облик чепића и штапића. Чепића има 4–5 милиона и углавном су распоређени у **жутој мрљи**. Жута мрља се налази на задњем полу очне јабучице,



Слика 50. Како настаје лик у оку

на месту где се сабирају светлосни зраци, захваљујући јакој преломној моћи рожњаче и сочива. Она је најважнији део мрежњаче, јер се у њој ствара јасан лик гледаног предмета и омогућава распознавање боја (централни вид). Штапића има око 120 милиона, који се налазе у осталим деловима мрежњаче. Они дају видно поље (периферни вид) чиме се омогућује кретање у простору и виђење при слабијој светлости. Штапићи и чепићи садрже фотосензитивни пигмент (родопсин и њему сродни) у чији састав улази витамин А, који је неопходан за правилно функционисање чула вида. Између мрежњаче и судовњаче налази се слој тамног пигментног епитела који са пигментним ћелијама судовњаче ствара услове мрачне коморе у оку.

Нервна влакна чепића и штапића образују **очни нерв**. На месту где он напушта очну јабучицу налази се **слепа мрља**, названа тако, јер у њој нема фоторецептора.

КАКО ВИДИМО

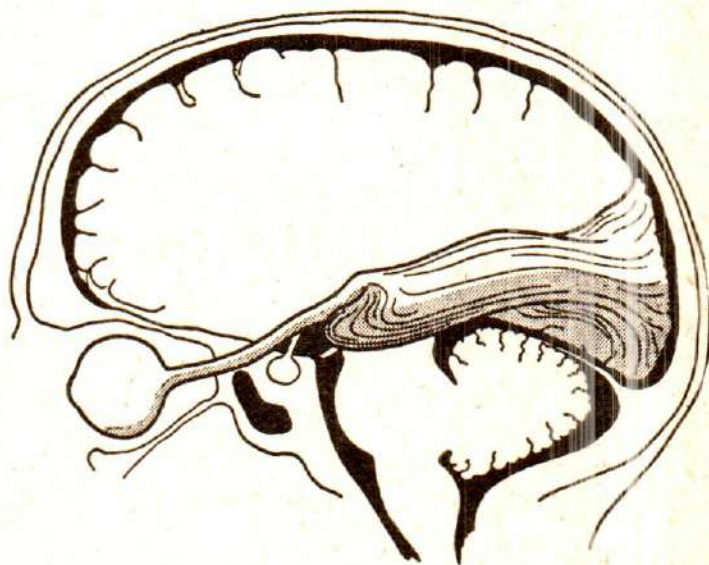
Светлосни зраци доспевају у око пролазећи кроз рожњачу, очну водицу, зеницу, сочиво и стакласто тело при чему се преламају и сабирају на мрежњачи. На њој настаје лик предмета који је обрнут и хиљаду пута умањен (гледан са даљине од 15 метара). Тако настала светлосна драж у чулним ће-

лијама мрежњаче, чепићима и штапићима, путем више сложених хемијских и електричних процеса, претвара се у надражај — нервни импулс.

Очни нерв проводи овај импулс од ока, кроз поједине делове мозга, до потиљачног дела коре великог мозга, где у центру за вид настаје осећај **вида**. Тако лик са мрежњаче доживљавамо као стваран, усправан и у природној величини, захваљујући функцији коре великог мозга и искуству.

ЗА ОНЕ КОЈИ ЖЕЛЕ ВИШЕ ДА ЗНАЈУ

Рад свих мишића покретача очне јабучице усклађен је тако да се слика посматраног предмета истовремено пројектује у оба ока на идентичним местима мрежњача. Ликови који настају на мрежњачама левом и десног ока се нешто разликују због растојања између очних јабучица (око 6 см), тј. предмет се посматра из два различита угла. У



Слика 51. Видни пут

центру за вид, у потиљачном делу коре великог мозга, ови ликови се стапају у један, што нам даје осећај дубине простора и омогућава процену растојања између предмета — *стереоскопски вид*.

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

- Највећи део обавештења из спољне средине добијамо преко чула вида. Пријемници светлосних дражи налазе се у очној јабучици. Унутрашњи слој очне јабучице, у коме су смештени фоторецептори, назива се мрежњача, а њен најважнији део жута мрља. Надражај се из фоторецептора, преко

очног нерва, преноси у центар за вид у потиљачном делу коре великог мозга, где настаје осећај вида.

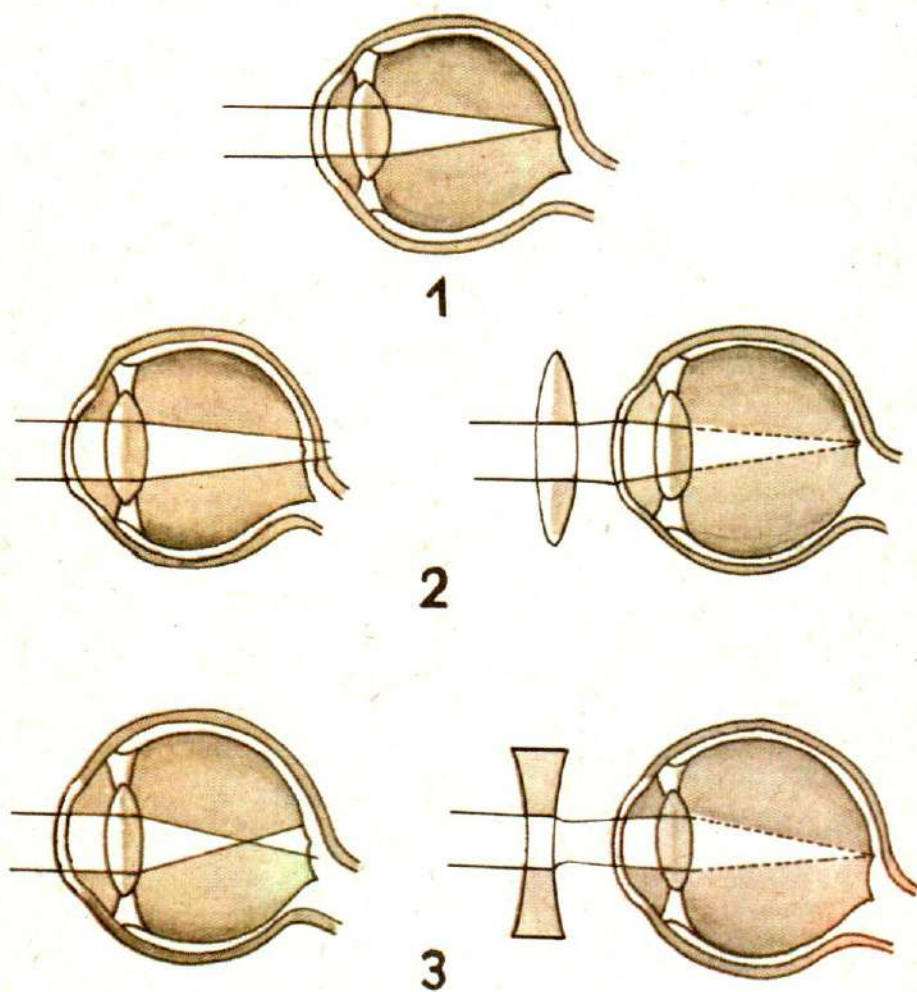
● ПИТАЊА ●

1. Кроз које делове очне јабучице пролазе и преламају се светлосни зраци?
2. Где се на мрежњачи сабирају светлосни зраци? Какав је лик предмета на њој?
3. Како се називају рецептори чула вида, како су распоређени и какву улогу имају?
4. Где се налазе центри чула вида у мозгу?

МАНЕ ОКА

ПРИПРЕМА ЗА РАД

Обнови оно што си до сада учио о грађи и функцији чула вида.



Слика 52. Мане ока: 1 — нормално око, 2 — далековидост са схематским приказом стварања лика и корективним сочивом, 3 — кратковидост са схематским приказом стварања лика и корекцијом

Кратковидост је мана ока при којој се јасно виде само предмети који су близу а удаљени су нејасни. Код таквих особа очна јабучица је издужена, тако да се светлосни зраци секу **испред** мрежњаче и расипају по њој, те је слика нејасна. Овај недостатак се исправља ношењем наочара са конкавним стаклима или контактним сочивима (сл. 52).

Далековидост је мана супротна кратковидости. Очна јабучица је краћа, тако да се зраци у оку не секу на мрежњачи већ **иза** ње. Због тога особе са овом маном не виде јасно али им помажу наочари са конвексним стаклима или контактна сочива (сл. 52).

Кратковидост и далековидост могу бити узрок главобоље, неправилног држања тела при раду и разних других тегоба. Због тога ове мане треба благовремено поправити одговарајућим наочарима или контактним сочивима уз сталан надзор очног лекара.

Старачка далековидост се јавља код свих особа после 45. године живота услед губитка еластичности очног сочива а тиме и могућности акомодације. Те особе не виде јасно предмете и ликове који су близу, а помаже им ношење наочара са конвексним стаклима.

Слепило за боје је врло редак урођени недостатак који се јавља чешће код мушкараца. Нераспознавање свих боја је **потпуно** слепило за боје, а нераспознавање само појединих боја **делимично** (далтонизам). Особе са овим поремећајима нису способне да се баве одређеним занимањима. Размисли који су то послови.

ОБОЉЕЊА ОКА

Најчешћа обољења ока су **запаљења** важњаче (конјунктивитис) и других спољашњих делова ока. Обично је уз-

рок инфекција (бактерије, вируси) која се уноси у око прљавим рукама, загађеном водом (базени за купање, загађене реке и језера), употребом туђег прибора за умивање и сл. Најтежа компликација је запаљење рожњаче, која после болести често остаје трајно замућена и смањене провидности, чиме је вид оштећен.

Трахом је заразно обољење вежњаче које може да угрози вид, јер обично долази и до запаљења рожњаче. Од њега болује врло много људи у целом свету, док је код нас ово обољење готово искорењено после другог светског рата захваљујући раду здравствене службе, здравственом просвећивању и другим превентивним мерама.

Замућење очног сочива (катаракта, мрена) је обољење које постепено доводи до губитка вида. Најчешће се јавља у старости, због повреда или као наследно обољење. Замућено сочиво се може оперативним путем уклонити из ока и вид побољшати коришћењем јаких конвексних стакала или контактних сочива.

Повреде ока, било које врсте, захтевају хитну специјалистичку лекарску помоћ. Повређено око се не сме дирати већ на њега треба ставити стерилну газу, изузев у случајевима повреде ока хемијским супстанцама (базе или киселине) када се апсолутно забрањује стављање завоја на око.

Трајно оштећење функције вида може бити потпуно — **слепило**, или делимично — **слабовидост**. Они су последица разних запаљењских процеса у оку, наследних очних болести, обољења видног нерва, тешких повреда ока итд.

За слепе и слабовиде особе постоје специјалне образовно-васпитне установе, у којима се потпуна настава одвија одговарајућим училима. Најпознатија и најзначајнија је Брајова азбука, којом

се пишу књиге специјалним писаћим машинама намењеним слепим особама.

НЕГА ЧУЛА ВИДА

Од свих чулних органа, око је најосетљивије и најизложеније утицајима спољашње средине. Због тога увек треба имати на уму следеће:

Очи никада не треба дирати или трљати прстима, а ако је то неопходно само чистом марамицом. Важно је одржавање личне хигијене, умивање текућом водом и коришћење само сопственог прибора за хигијену.

Познато је тзв. снежно слепило због дејства ултраљубичастих зрака на рожњачу, које је пролазне природе. Међутим, гледање у Сунце (излазак или поmrачење) или друге ужарене масе (у топионицама, фабрикама стакла и др.) без заштите очију, има тешке последице на вид, због трајног оштећења жуте мрље. Зрачење X зрацима проузрокује замућење сочива (рендген). Због тога је неопходно у свим овим случајевима носити специјалне заштитне наочаре, зависно од посла који се обавља.

Алкохол и дуван, када се заједно користе, могу да доведу до слабовидости која је некада трајне природе.

Код свих мана ока, наочарима или контактним сочивима нормализује се оштрина вида. Како деца тако и одрасли не треба да их избегавају.

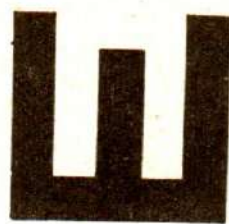
При читању и писању светлост треба да буде умерене јачине, а текст удаљен од очију око 35 cm. Седење треба да буде правилно. Читање у лежећем положају је штетно.

САМОСТАЛНИ РАД

Испитивање оштрине вида.

Прибор: школска табла, креда, слика 53 у уџбенику.

Упутство за рад. — На табли исписи слова, као на слици 53, иако да она буду следеће величине (висина и ширина исписе): I ред 6 cm, II ред 3 cm, III ред 1,5 cm, IV ред 1 cm, V ред 7 mm.



Слика 53. Табела за испитивање оштрине вида

Покушај да их прочиташ најпре једним, затим другим оком (покривајући оно које се не тестира) са удаљености око 6 метара. Ако јасно видиш и последњи ред без напрезања имаш добар вид.

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

- Очи су изузетно осетљиве на спољашње утицаје којима су стално из-

ложене, па њиховој нези и заштити треба посветити посебну пажњу.

- Најчешће мане ока су: кратковидост, далековидост и старачка далековидост, а обољења: запаљењски процеси ока, замућење очног сочива, наследне очне болести, повреде ока итд.
- У случају губитка појединих чула, нпр. чула вида, остала чула својом повећаном осетљивошћу ублажавају недостатак тог чула.

● ПИТАЊА ●

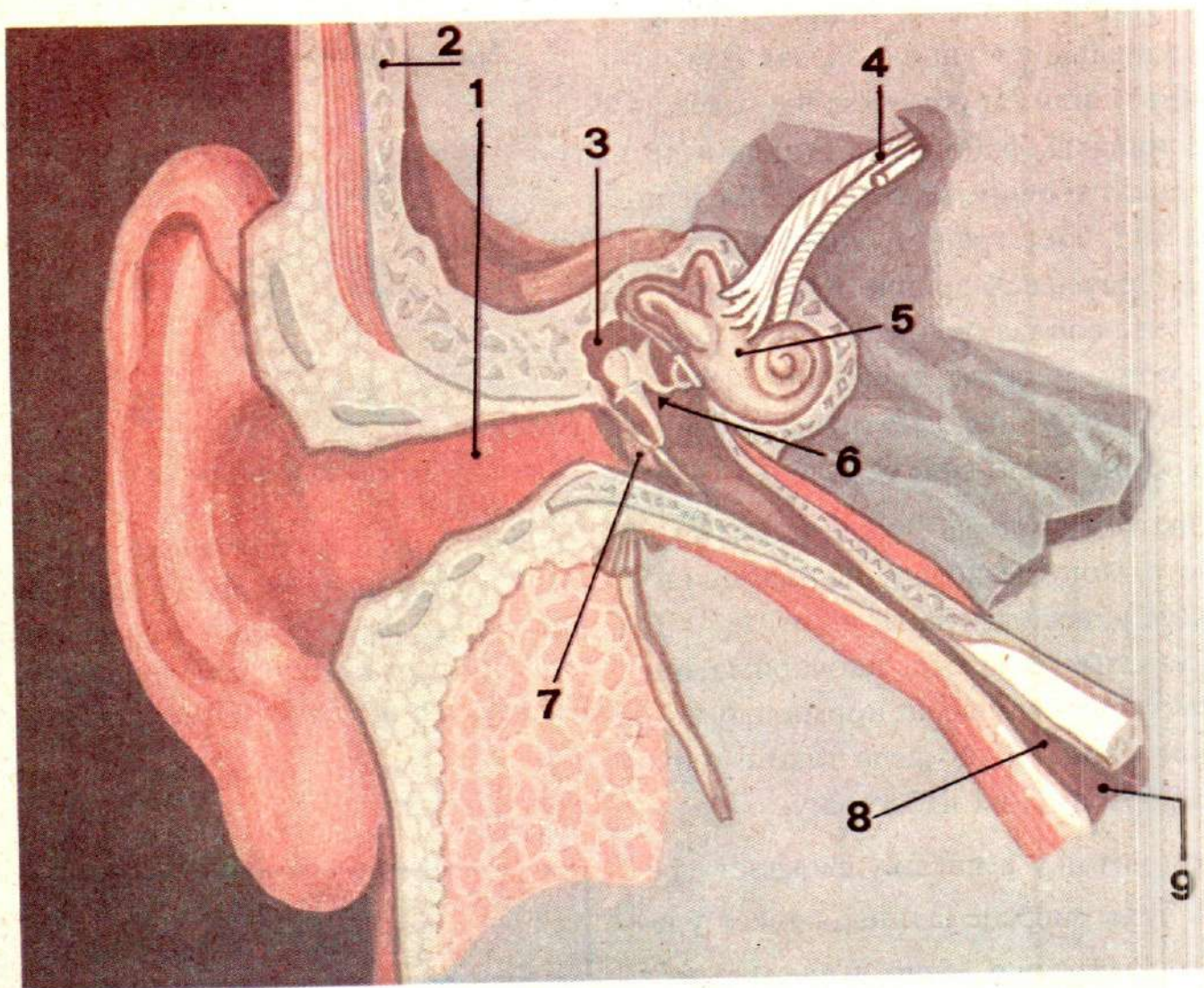
1. Шта је старачка далековидост?
2. Које су последице замућења очног сочива?
3. Које је очно обољење најраспрострањеније у свету?

4. Шта је далтонизам?
5. Шта се може десити код повреда потиљачног дела лобање и мозга?
6. Која занимања захтевају ношење заштитних наочари?
7. Зашто се забрањује гледање у Сунце или неку другу ужалену масу?
8. Како се одржава хигијена очију?

ЧУЛО СЛУХА И РАВНОТЕЖЕ

ПРИПРЕМА ЗА РАД

Сети се шта си из физике учио о настанку и простирању звука.



Слика 54. Ухо: 1 — спољашњи слушни канал, 2 — слепоочна кост, 3 — шупљина средњег уха, 4 — слушни нерв, 5 — унутрашње ухо, 6 — слушне кошчице, 7 — бубна опна, 8 — Еустахијева туба, 9 — отвор Еустахијеве тубе у ждрело

Органи чула слуха су парни. Помоћу њих се осећају и чују све врсте звука.

Органи чула за равнотежу су парни. Они омогућавају одржавање равнотеже тела.

ЧУЛО СЛУХА

Делови чула слуха су (сл. 54):

- **ухо**, сложен орган у коме се налазе пријемници чула слуха и равнотеже чулне ћелије, по типу механорецептори;
- **слушни нерв**, који преноси звучне надражаје;
- **центар за слух** у кори великог мозга, где се ствара осећај звука.

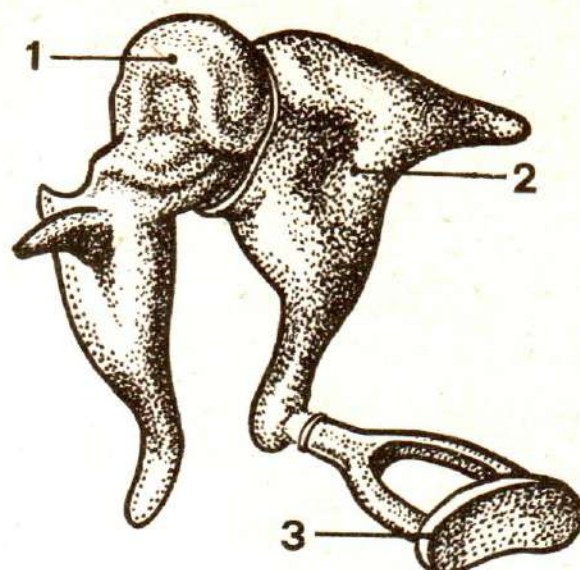
Ухо је састављено из три дела: **спољашњег, средњег и унутрашњег уха**.

Спољашње ухо чини ушна шкољка, спољашњи ушни канал и бубна опна.

Ушна шкољка је хрскавичави орган превучен кожом, који се левкасто сужава и продужава у спољашњи ушни канал. Она сакупља звучне таласе и усмерава их у **спољашњи ушни канал**, дуг око 3 см. Он је обложен кожом у којој се налази велики број лојних жлезда и длачица. Жлезде стварају ушну маст (церумен) којом се премазује бубна опна а длачице задржавају прашину.

Бубна опна затвара спољашњи ушни канал и одваја га од средњег уха. То је нежна и осетљива опна која преноси звучна треперења из спољашње средине на средње ухо. Кад се бубна опна повредом или болешћу оштети, слух се поремети, ослаби.

Средње ухо се налази између спољашњег и унутрашњег уха и испуњено је ваздухом. У њему су смештене три слушне кошчице а преко ушно-ждрелног канала који се назива слушна

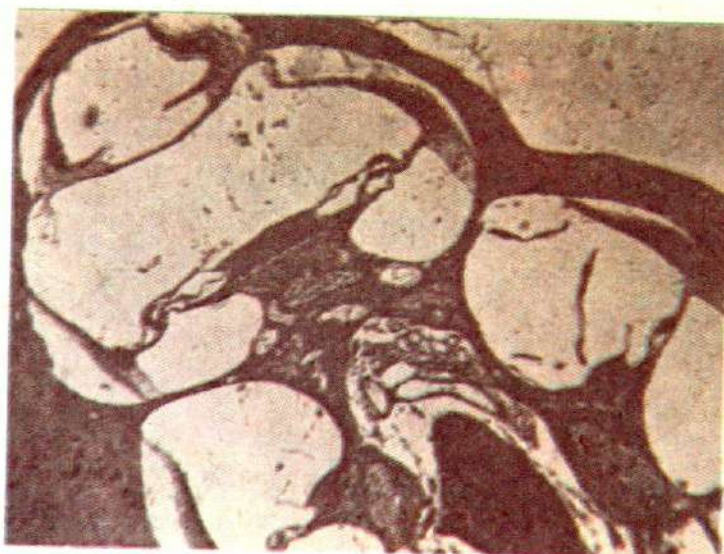


Слика 55. Слушне кошчице: 1 — чекић, 2 — наковањ, 3 — узенгија

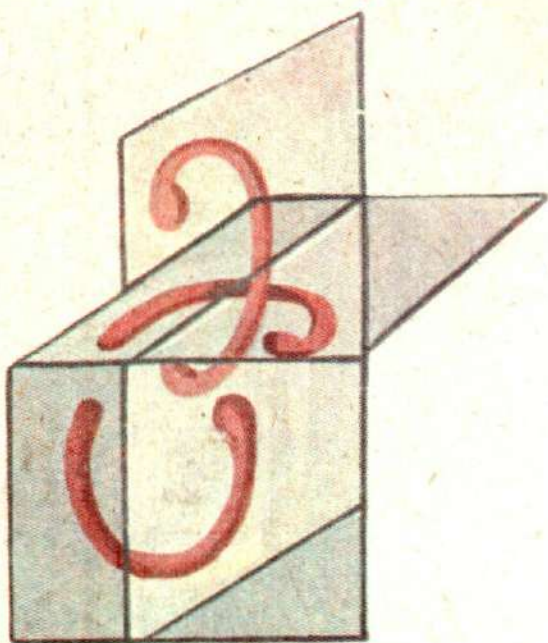
или Еустахијева туба, повезано је са ждрелом.

Слушне кошчице су чекић, наковањ и узенгија. То су најситније кости човека, зглобно везане међу собом. Оне преносе звучна треперења са бубне опне на унутрашње ухо (сл. 55).

Еустахијева туба је канал који спаја средње ухо са ждрелом. Кроз њу ваздух пролази из носа и уста у средње ухо, чиме се изједначава притисак ваздуха са спољашње и унутрашње стране бубне опне, што је веома значајно за функцију средњег уха. Објасни зашто.



Слика 56. Трајни микроскопски препарат пуца на уздужном пресеку



Слика 57. Просторни распоред полукружних каналића (схема)

Унутрашње ухо је смештено у шупљини слепоочне кости, а чине га коштана и опнаста творевина у облику савијених цеви. У њему су, не само чулне ћелије за пријем звучних дражи, већ и чулне ћелије за равнотежу.

Унутрашње ухо се састоји од 1. спиралног дела цеви — **пужа** (сл. 56), која садржи чулне ћелије за слух — и 2. три **полукружна каналића**, са проширењима, ампулама, и два **мехурића** који формирају трем. У њима је седиште рецептора за осећај равнотеже. Органима слуха припада само пуж.

Опнасти, мекани део пужа испуњен је течносту, чије таласање надражује трепљасте чулне ћелије, рецепторе за слух. Од њих полазе нервна влакна која граде **слушни нерв**.

КАКО ЧУЈЕМО

Звучна треперења преносе се преко ушне шкољке, спољашњег ушног канала, бубне опне, чекића, наковња и узенгије до течности унутрашњег уха.

Усталасана течност надражи у пужу врхове чулних ћелија. Слушни нерв проводи надражај у центар за слух, који се налази у слепоочном делу коре великог мозга. Ту настаје осећај звука.

САМОСТАЛНИ РАД

Испитивање чула слуха.

Прибор и материјал: извор звука са регулатором јачине (радио-апарат, грамофон, касетофон или сл.).

Упутство за рад. — Седи на своје место као у току наставе. Наставник или један од вас нека остави извор звука на неко место уз задњи зид учионице, на средини. У тој учиници треба укључити апарат и подесити звук на највише.

Како који од ученика чује звук, нека додигне руку.

Ако ја не чују сви, јачину звука треба довести до тога да сви ученици, од последње до прве реда, не дигну руку, тј. не чују звук.

Шта би могао да закључиш? У којим случајевима седе ученици који су први чули звук? Да ли су они дилили руке истовремено када и ученици који седе лево и десно, испред и иза њих?

Сматра се да би људски апарат или други звук одговарајуће интензитета и фреквенције требало да се чује на даљини од 6 метара. Ако није овако може се посумњати на поремећај чула слуха и треба се обратити лекару.

ЧУЛО ЗА РАВНОТЕЖУ

Научио си да се у унутрашњем уху, осим пужа, налазе и два **мехурића** и три **полукружна каналића**, који су међу собом спојени и испуњени течносту. У њима су чулне ћелије, које на своме

слободном крају имају трепље потопљене у течност. Својим другим крајем су у вези са нервним влакнима, од којих се ствара нерв. Он се придружује слушном нерву.

У течности, коју садрже мехурићи, постоје веома ситни кристали, који при свим покретима и положајима главе, под утицајем Земљине теже, притискују и драже врхове чулних ћелија.

Полукружни каналићи су постављени у три равни у простору, тако да се спајају под правим углом. У лоптастим проширењима на њиховим крајевима (ампуле) налазе се чулне ћелије са трепљама. При сваком покретању главе, покрене се и течност у неком од каналића, што надражи одговарајуће чулне ћелије (сл. 57).

Надражаји из свих ових чулних ћелија преносе се у нерв и даље до одговарајућих центара у мозгу (продужене мождине средњег мозга, малог мозга и коре великог мозга). Тада је човек свестан положаја који заузима у простору и осећа правац свог кретања.

Већина ових сложених процеса одржавања равнотеже и оријентације у простору дешава се **рефлексно**.

ОБОЉЕЊА ЧУЛА СЛУХА И РАВНОТЕЖЕ

Многа обољења и оштећења чула слуха доводе до појаве наглувости или глувоће.

Узроци ових поремећаја могу да буду препреке у спровођењу звука до унутрашњег уха, нпр. нагомилани церумен у спољашњем ушном каналу, оштећење бубне опне, запаљење средњег уха (са последицама на слушним кошчицама) које најчешће наступа уз запаљење ждрела и носа.

Чешћи и озбиљнији облици глувоће и наглувости настају као последица оштећења унутрашњег уха (обично запаљењске природе) или центара за слух у кори великог мозга (наследне болести или запаљења). Неретко урођена глувоћа је повезана са немогућношћу говора — глувонемост.

У већим градским центрима постоје специјализоване васпитно-образовне установе за децу оштећеног слуха и говора.

Исти узроци који оштећују чуло слуха могу проузроковати мање или веће поремећаје чула за равнотежу у унутрашњем уху. То се испољава вртоглавицама и губитком равнотеже тела.

НЕГА ЧУЛА СЛУХА И РАВНОТЕЖЕ

Да би се ови врло осетљиви органи заштитили од обољења и повреда треба се придржавати следећих савета:

Редовно одржавати личну хигијену.

Ухо треба чувати од свих спољашњих механичких повреда, удара, као и озледа бубне опне чврстим предметима доспелим у спољашњи ушни канал.

Снажни удари ваздушних таласа, као нпр. јаке детонације, дуготрајна јака бука могу тешко да оштете чуло слуха. Особе које су на својим радним местима изложене свакодневном дејству буке морају да буду заштићене.

Рођење у већим дубинама може да оштети бубну опну.

Сва запаљенска обољења носа и ждрела треба на време и озбиљно лечити, да би се спречило ширење инфекције кроз Еустахијеву тубу на средње, а некада и унутрашње ухо.

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

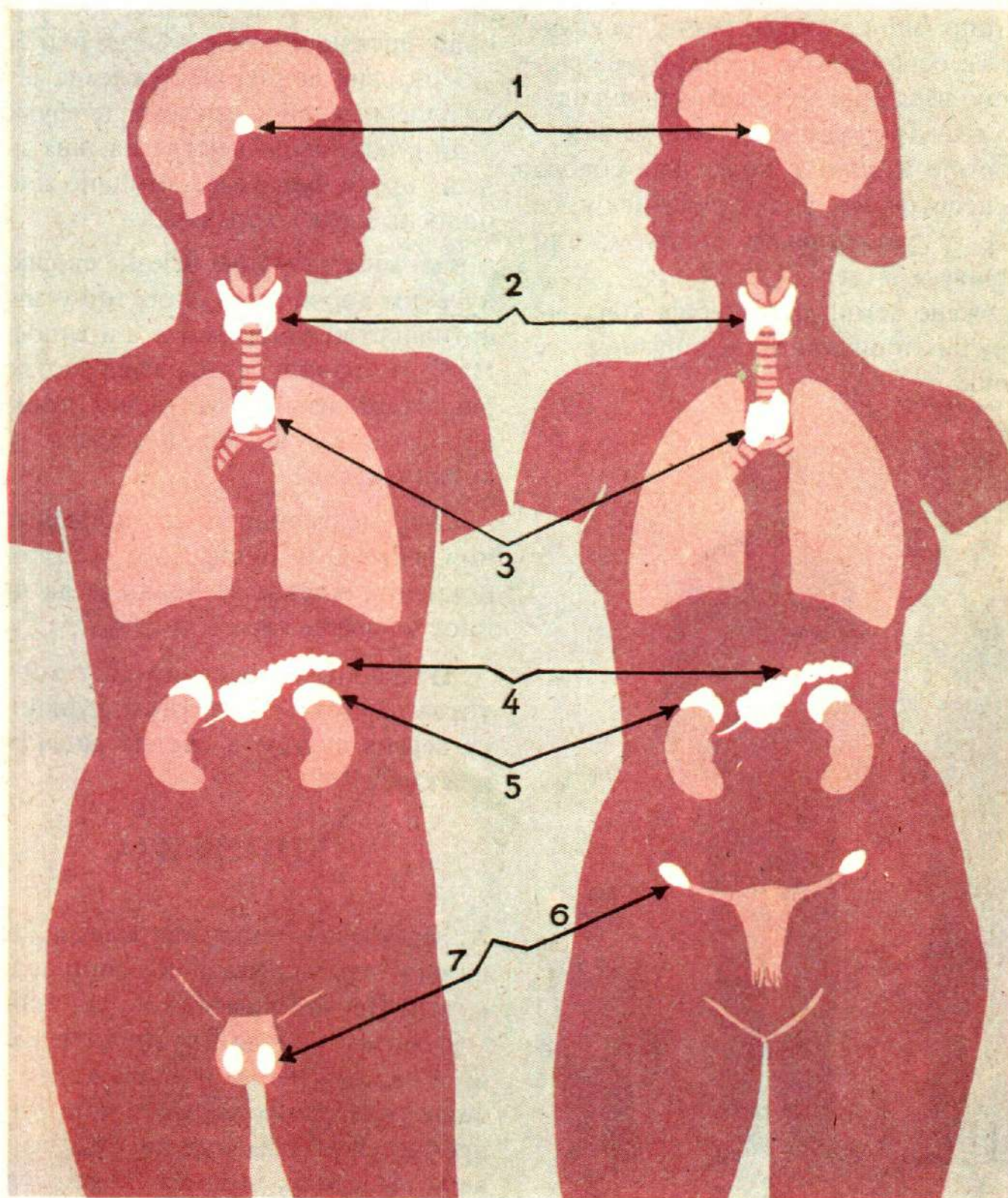
- Чуло слуха чине ухо, слушни нерв и центар за слух у кори великог мозга.
- Звучне дражи се преко спољашњег и средњег уха преносе до унутрашњег уха у коме се налазе чулне ћелије. Када надражај из ових ћелија преко слушног нерва стигне у центар за слух, настаје осећај звука.
- У унутрашњем уху налазе се и чулни органи за равнотежу. Захваљујући њима човек је свестан свог положаја

у простору и у могућности је да одржава равнотежу тела.

● ПИТАЊА И ЗАДАЦИ ●

1. Наброј органе чула слуха.
2. Како настаје осећај звука?
3. Код очекиване детонације, експлозије, треба отворити уста. Зашто?
4. Шта се налази у пужу?
5. Опиши грађу мехурића у унутрашњем уху.
6. Како настаје надражај у чулним ћелијама полукружних каналића?
7. У ком делу коре великог мозга се налазе центри чула слуха?

СИСТЕМ ЕНДОКРИНИХ ЖЛЕЗДА



Слика 38. Распоред жлезда са унутрашњим лучењем: 1 — хипофиза, 2 — штитаста жлезда, 3 — грудна жлезда, 4 — гуштерача, 5 — надбубрежна жлезда, 6 — јајници, 7 — семеници

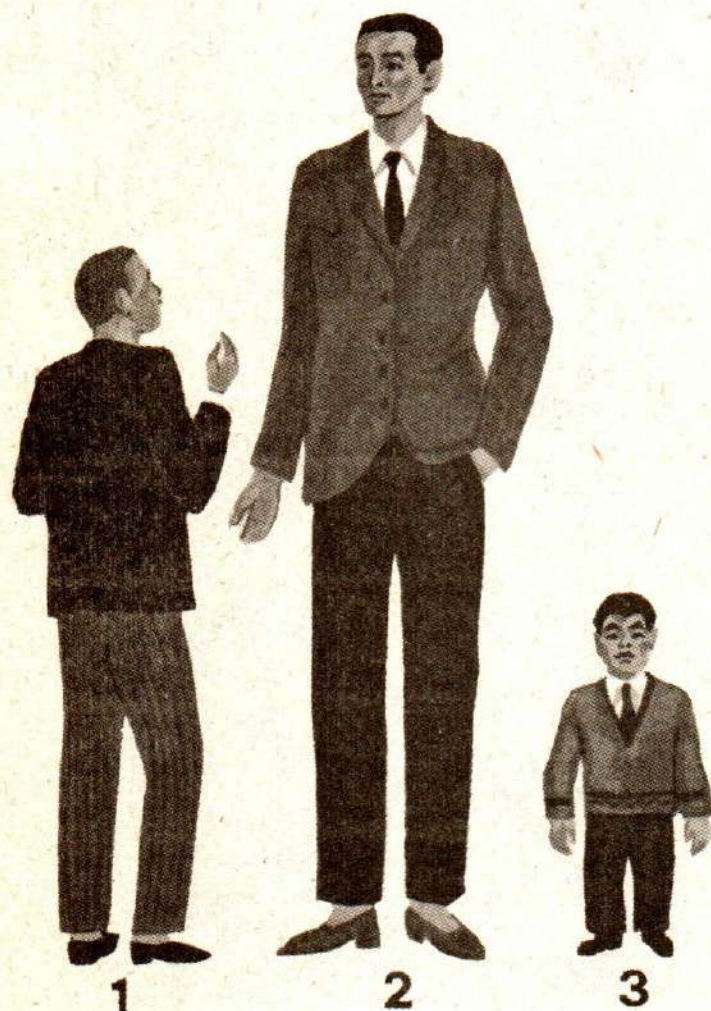
Обнови оно што си до сада учио о улози централног нервног система као главног регулатора свих телесних функција.

Подсети се какав значај има међумозак и његова веза са хипофизом.

Учио си да неке жлезде у нашем телу (нпр. знојне, лојне, сузне, пљувачне) луче сокове, који доспевају на површину тела или у телесне шупљине. То су жлезде са **спољашњим** лучењем.

Постоје и жлезде које своје сокове луче непосредно у крв. Називају се жлезде са **унутрашњим** лучењем, или **ендокрине** жлезде.

Сложене хемијске материје које оне луче су биолошки активне и називају се **хормони**.



Слика 59. Човечји раст: 1 — нормалан, 2 — ациновски, 3 — патуљаст

Крвоток разноси по телу хормоне који специфично делују на размену материја, на развиће, раст и рад одређених ткива и органа. Правилно развијање и растење у младости, размножавање и психичке функције зависе од нормалног лучења хормона ендокриних жлезда. Када се оно поремети долази до тешких обољења.

Најважније жлезде са унутрашњим лучењем су: хипофиза, штитаста жлезда, параштитаста жлезда, гуштерача, надбубрежне и полне жлезде (сл. 58).

Рад свих ендокриних жлезда је под утицајем нервног система (међумозак и др.), који своја дејства на њих испољава преко **хипофизе**, мождане жлезде, односно њених хормона.

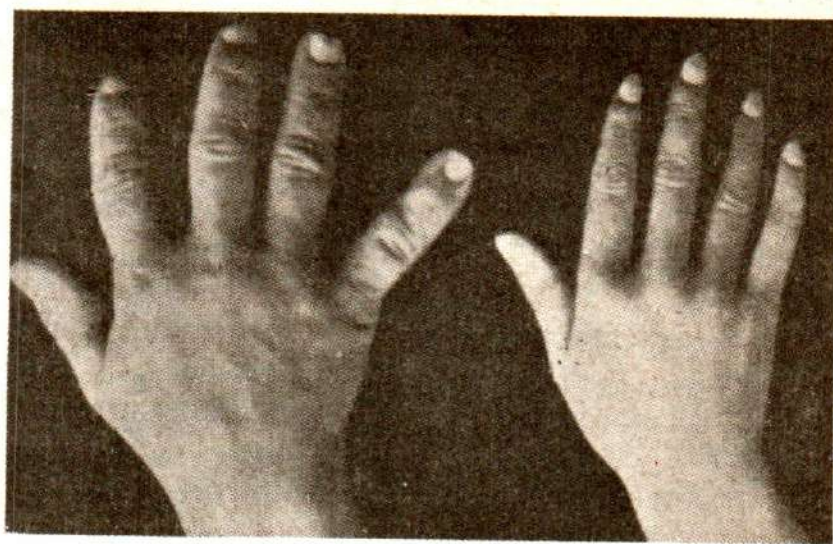
Остале ендокрине жлезде својим излученим хормонима директно утичу на активност нервног система и хипофизе. На овај начин се одржава потребна равнотежа између излучених хормона хипофизе, као водеће, и осталих ендокриних жлезда.

Овај међусобни однос између нервног система и хипофизе и осталих ендокриних жлезда заснован је на принципу **повратне спреге**.

Према томе, основни системи који управљају свим животним функцијама су **нервни** систем и систем **ендокриних** жлезда.

ХИПОФИЗА

Хипофиза — мождана жлезда (тежина око 1 грам) налази се испод великог мозга. Нервном петељком је везана за међумозак, под чијим утицајем се стално и налази. Веома је значајна јер лучи више различитих хормона који регулишу растење, размену материја, излучивање мокраће, промет воде, лучење млека итд. Осим тога, хормони хипофизе утичу на рад других жлезда са



Слика 60. Акромегалија: 1 — изглед оболеле особе, 2 — шаке оболелог и здравог човека

унутрашњим лучењем, нарочито штитасте, надбубрежних и полних жлезда.

Поремећаји у лучењу хормона хипофизе. Ако у детињству наступи прекомерно лучење хормона раста, оболела особа може да нарасте и преко 2 m у висину (циновски раст).

Ако хипофиза у детињству не лучи довољне количине овог хормона, растење се успорава и престаје те особа остаје патуљастог раста, од 80 до 100 cm а често и мање. Уколико се ова болест благовремено открије, може се лечењем хормоном раста потпомоћи процес растења.

Људи са поремећеним растењем у детињству услед ненормалног лучења хипофизе, било да су циновског раста или патуљци, имају углавном пропорционално грађено тело и нормалну интелигенцију (сл. 59).

У случају да наступи појачано лучење хормона раста **после** завршеног процеса растења организма (после 25. године живота) настаје болест **акромегалија**. Код овог обољења периферни делови тела (нос, усне, језик, доња вилица, стопала и шаке) прекомерно се увећавају. Оболели добија сасвим дру-

ги изглед од оног који је имао пре болести. Узрок болести је најчешће тумор хипофизе, а лечење је оперативно (сл. 60).

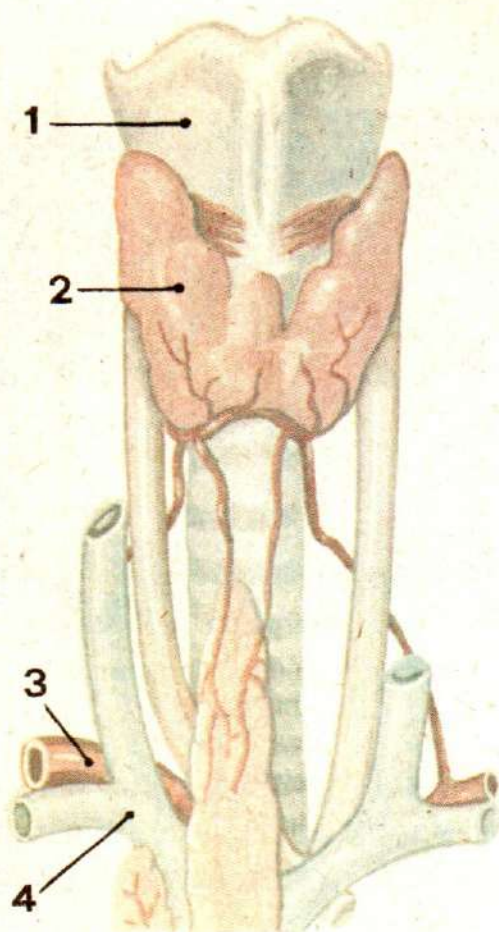
ШТИТАСТА ЖЛЕЗДА

Штитаста жлезда (тиреоидеа) се налази на предњем делу врата, испод гркљана и покрива почетни део душника. Она лучи неколико хормона, од којих је најважнији **тироксин**. То су сложена једињења која у себи садрже јод.

Хормони штитасте жлезде утичу на опште повећање размене материја у организму, на убрзање срчаног рада, на дисање и нарочито на нервни систем. Изазивају повећану потребу за витаминима и делују на растење. Рад штитасте жлезде и њено лучење регулишу хормони хипофизе.

Деца код које штитаста жлезда не лучи довољно хормона неправилно расту и заостају у психичком развоју (кретенизам).

Кад штитаста жлезда појачано лучи хормоне, јављају се знаци друге врсте: претерано мршављење иако је апетит појачан, узнемиреност, подрхтавање



Слика 61. Штитаста жлезда: 1 — гркљан, 2 — штитаста жлезда, 3 — аорта, 4 — горња шупља вена

руку, појачано знојење, убрзан рад срца и понекад избоченост очних јабучица. То је **Базедовљева болест** (сл. 62).

Гушавост, увећање штитасте жлезде уз њену смањену функцију, услед недо-



Слика 62. Изглед особе оболеле од Базедовљеве болести

статка јода у води и храни данас је ретка јер се кухињска со у току производње обавезно обогаћује јодом.

Код ових болесника пулс је успорен, телесна температура је нешто нижа, брзо се замарају. Лечи се лековима који садрже јод.

Из свега изложеног се закључује да хормони штитасте жлезде регулишу размену материја, утичу на растење, на рад нервног система и нарочито умни развитак.

ПАРАШТИТАСТЕ ЖЛЕЗДЕ

Параштитасте (паратиреоидеа) жлезде се налазе уз штитасту жлезду обострано по две (има их четири). Оне су неопходне јер луче хормон, који регулише метаболизам калцијума и фосфора у организму.

ГРУДНА ЖЛЕЗДА

Грудна жлезда (тимус) налази се у грудној дупљи иза грудне кости. Код деце је нормалне величине а у току живота се смањује.

Ендокрина функција грудне жлезде до сада није довољно испитана. Међутим, поуздано је утврђено да она има врло важну улогу у сазревању неких белих крвних зрнаца (једна врста лимфоцита), која су значајна за стварање имунитета.

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

- Ендокрине жлезде луче хормоне који делују на раст, метаболизам, полне и психичке функције.
- Хипофиза, осим на растење, утиче на рад осталих ендокриних жлезда. Штитаста жлезда регулише многе

метаболичке процесе у организму а параштитаста метаболизам калцијума и фосфора.

- Повећање или смањење количине хормона у крви доводи до многобројних поремећаја и обољења.

● ПИТАЊА И ЗАДАЦИ ●

1. Каква је разлика између жлезда са спољашњим и жлезда са унутрашњим лучењем?
2. Објасни везу између нервног система и хипофизе.
3. Када се јавља Базедовљева болест?
4. Каква је улога параштитастих жлезда?

ГУШТЕРАЧА

Гуштерача (панкреас) је жлезда са двојаком функцијом. У њој се осим производа спољашњег лучења, ензима који учествују у варењу хране, у нарочитим ћелијама синтетишу хормони **инсулин и глукагон**.

Инсулин је врло значајан хормон који регулише потрошњу шећера у организму. Кад гуштерача не излучује довољне количине овог хормона, ћелије организма не могу да искористе шећер из крви, који она доноси. Количина шећера (слободне глукозе) у крви се повећава, те он пролази кроз бубреге и мокраћом се излучује. То је **шећерна болест** (дијабетес).

Човек оболео од шећерне болести има прекомеран осећај жеђи, глади, излучује велике количине мокраће и губи у тежини. Обавезно је лечење.

Наследна предиспозиција и стрес су најчешћи узроци ове болести.

Глукагон, супротно инсулину, учествује у ослобађању шећера из јетре у

крвоток. Њиховим узајамним деловањем регулише се концентрација шећера у крви, која код здравих особа има приближно сталну вредност.

НАДБУБРЕЖНЕ ЖЛЕЗДЕ

Надбубрежне (супрареналне) жлезде су врло значајни парни органи, полумесечастог облика. Налазе се изнад бубрега. Свака од њих се састоји од два анатомски одвојена дела: сржи надбубрежне жлезде и коре надбубрежне жлезде.

Адреналин је хормон који се излучује из сржи надбубрежних жлезда. Он учествује у раду аутономног нервног система: подстиче рад срца, крвних судова, подиже крвни притисак, утиче на рад глатких мишића, потрошњу енергије, на ширење зеница и друго.

Кора надбубрежних жлезда излучује хормоне који имају важну улогу у регулисању метаболизма минералних соли, беланчевина, масти и угљених хидрата.

Хормони надбубрежних жлезда прилагођавају организам наглим променама спољашње температуре, тежим повредама, разним изненадним психичким узбуђењима, тј. у свим оним ситуацијама које се називају **стрес**.

Када се смањи или престане лучење главних хормона коре надбубрежних жлезда настаје тешко обољење, **Адисонова болест** (бронзана болест — тако названа због боје коже болесника). Ако се одмах не лечи хормонима настају тешки метаболички поремећаји.

Прекомерно лучење хормона коре надбубрежних жлезда проузрокује **Кушингову болест**, која се код болесника испољава карактеристичним изгледом и променама: лице је подбуло, округло;

маст се таложи у горњим деловима тела; изразита општа и мишићна слабост. Најчешће је потребно оперативно лечење.

ПОЛНЕ ЖЛЕЗДЕ

Полне жлезде имају велики значај у животу човека. Оне су парни органи и код мушкараца се називају **семеници** (тестиси), а код жена **јајници** (оваријуми). Њихова улога је двострука:

- стварају полне ћелије потребне за размножавање и продужење врсте;
- луче hormone који знатно утичу на развиће целог тела, обликовање полних обележја, као и на рад других органа.

Мушке полне жлезде производе и луче мушки полни хормон **тестостерон**. Његово лучење почиње почетком пубертета, под снажним стимулирајућим деловањем хормона хипофизе. Период живота од активирања полних жлезда до психичког и физичког сазревања назива се **пубертет**.

Тестостерон утиче на развиће и раст полних жлезда и полних органа, на карактеристичан раст костура и мускулатуре, распоред маљавости (мушкога типа), промену гласа (мутирање), као и психички развој.

Женске полне жлезде почетком пубертета, под снажним дејством два хормона хипофизе, почињу да луче своје hormone: **естрогене** и **прогестерон**. Под њиховим утицајем развијају се полне жлезде и полни органи и започињу ритмични менструациони циклуси. Осим тога, долази и до карактеристичног развоја тела, развића дојки, реда маљавости (женског типа) и психичког сазревања.

Поремећај у раду полних жлезда, недовољно или прекомерно лучење

њихових хормона, проузрокују многобројне телесне и психичке промене. Обично захтевају хормонално а некада и хируршко лечење.

У току пубертета, не ретко, долази до лакших или тежих неправилности у раду полних жлезда. На пример, може да настане повећање дојки код дечака (гинекомастија) које је обично обострано и спонтано пролази, отприлике за годину дана. У случају да траје дуже, да је јаче изражено, лечење је неопходно.

Код девојчица први менструациони циклуси могу бити неуредни, неправилни, некада са врло оскудним или преобилним крвављењима, када се треба обратити лекару.

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

- **Хормони гуштераче, инсулин и глукагон, регулишу концентрацију шећера у крви. Надбубрежне жлезде својим хормонима, сржи и коре, учествују у раду симпатичког нервног система и делују на метаболизам минералних соли, беланчевина, угљених хидрата и масти.**
- **Полне жлезде луче hormone који утичу на сазревање полних ћелија, обликовање полних обележја, развиће целог тела и рад других органа.**

● ПИТАЊА ●

1. Шта је дијабетес и шта га проузрокује?
2. Како делују hormone коре надбубрежних жлезда?
3. Када долази до појаве Адисонове болести?
4. Који hormone највише утичу на телесне и психичке промене у пубертету?
5. Шта су примарне, а шта секундарне полне одлике?

СИСТЕМ ОРГАНА ЗА ВАРЕЊЕ

ПРИПРЕМА ЗА РАД

Обнови оно што си учио у предмету домаћинство о састојцима хране и принципима правилне исхране.

Свакако ти је познато да се не препоручује узимање вреле, изузетно хладне или љуте хране. Објасни зашто?

Зашто се у народу обично каже да је добро сажвакана храна и упола сварена храна.

Човек за свој опстанак узима хранљиве састојке из хране биљног и животињског порекла преко органа за варење.

У органима за варење храна подлеже многобројним механичким и биохемијским променама. При томе се сложена органска једињења разлажу на простија која ћелије могу да користе.

Из хране ћелије добијају основне супстанције: градивне (беланчевине и аминокиселине), енергетске (шећере и масти) затим воду, минералне соли и витамине.

Систем органа за варење чине следећи органи (сл. 63):

- усна дупља, ждрело, једњак, желудац и црева са аналним отвором,
- жлезде: пљувачне, јетра, гуштерача и многобројне ситне жлезде у слузокожи желуца и црева. Оне излучују сокове у којима се налазе **ензими** (ферменти) за варење.

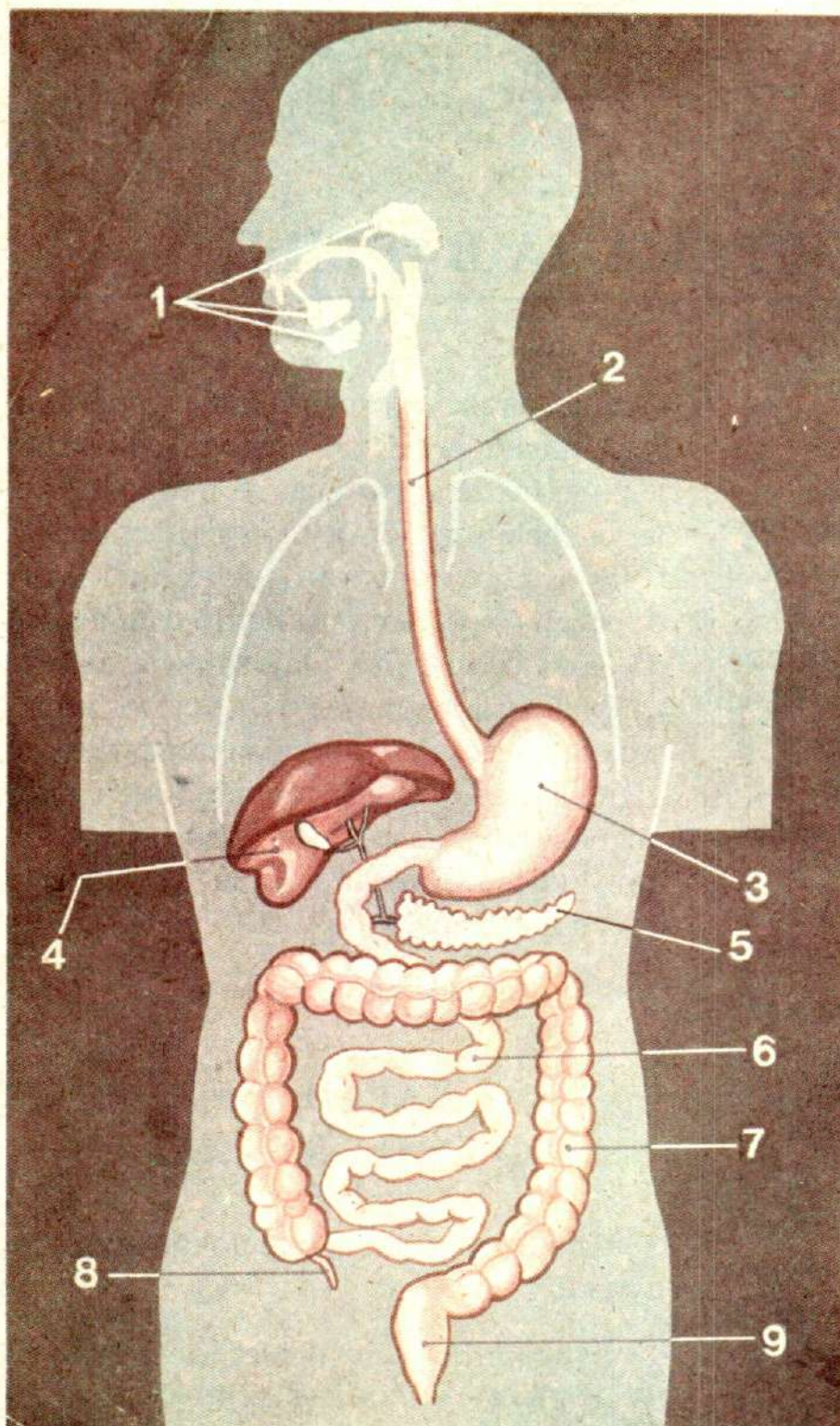
Све биохемијске реакције у организму одвијају се уз помоћ нарочитих једињења беланчевинасте природе, која се називају ензими или ферменти. Сваки од њих потпомаже само једну одређену хемијску реакцију сједињавања или разлагања. Заједничка одлика свих ензима је да делују у малим количинама и постижу оптималан физиолошки ефекат, да се не троше и не губе у интензитету деловања. Неки су активни у киселој, неки у базној, а неки у неутралној средини.

ВАРЕЊЕ У УСНОЈ ДУПЉИ

Процес варења хране почиње у усној дупљи.

Усна дупља је ограничена и оивичена горњом и доњом усном; горњим сводом (меко и тврдо непце); бочним зидовима (образи) и основом, коју гради коштани део (доња вилица) и мишићи. Унутрашња површина усне дупље обложена је танком и влажном слузокожом. У усној дупљи се налазе органи усне дупље: језик, зуби, као и отвори канала пљувачних жлезда (сл. 64).

Зуби су коштани органи, беле боје усађени у зубне јаме у горњој и доњој вилици. Око зуба налази се меко ткиво — десни. Обликом и грађом зуби су прилагођени улози уситњавања хране.



Слика 63. Систем органа за варење: 1 — пљувачне жлезде, 2 — једњак, 3 — желудац, 4 — јетра са жучним мехуром, 5 — гуштерача, 6 — танко црево, 7 — дебело црево, 8 — црвуљак, 9 — право црево

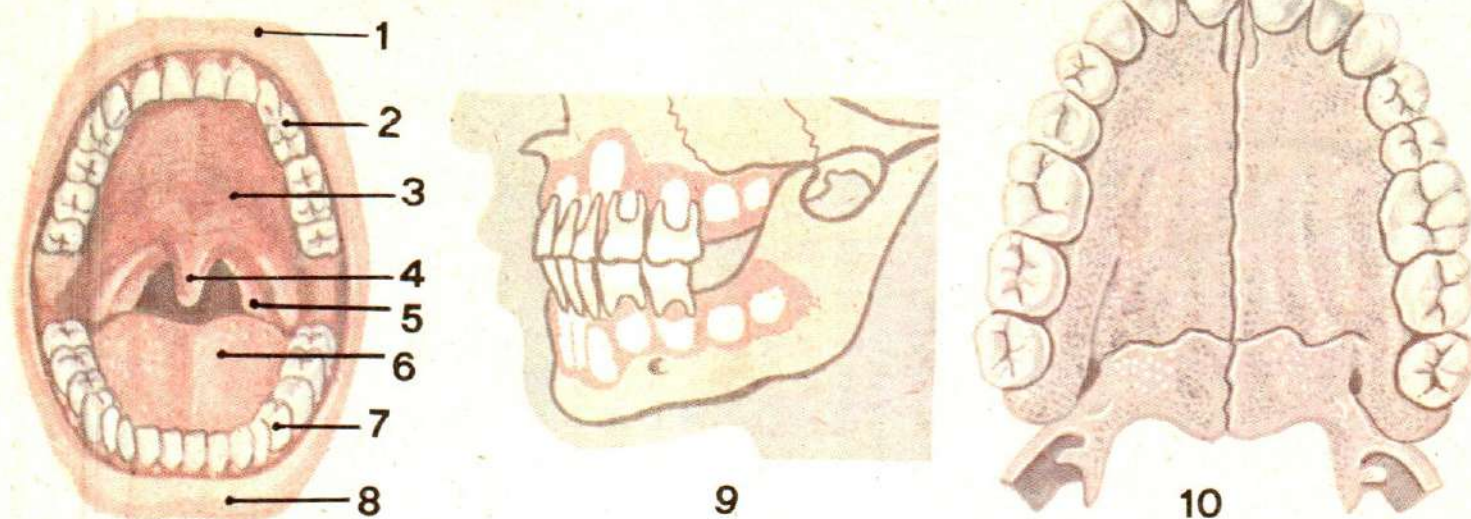
Упореди изглед својих зуба, виђених у огледалу, са сликом 64 у уџбенику. Разликујеш ли поједине групе зуба?

Посматрај облик и грађу зуба на слици 65. Видећеш да зуб има круну, врат и корен, а у унутрашњости — је зубни канал — испуњен огранком нерва и крвним судовима који заједно чине зубну пулпу.

Први зуби — млечњаци — којих има 20, ничу од шестог месеца а трају до

седме године, када их замењују стални зуби. Они се више не мењају и уколико су здрави или добро лечени могу да трају цео живот. Одрастао човек има укупно 32 зуба, тј. у свакој вилици по 16.

Језик је мишићни орган, превучен слузокожом, који има вишеструку улогу. Он покреће и преврће храну у усти-ма, у њему се налазе органи чула уку-са, учествује у гутању хране и ствара-њу гласова.



Слика 64. Усна дупља и зуби: 1 — горња усна, 2 — горњи зуби, 3 — непце, 4 — ресица, 5 — крајник, 6 — језик, 7 — доњи зуби, 8 — доња усна, 9 — смењивање млечних зуба сталним, 10 — зуби одраслог човека

У усној дупљи обавља се механичко и хемијско варење хране. Жвакањем се храна ситни зубима и омогућава боље деловање ензима. То је механичко варење. Хемијско варење почиње у усној дупљи под дејством пљувачке.

Пљувачка је бистра слузава течност. Састоји се од воде, минералних соли и ензима **птијалина** (амилаза), помоћу кога већ у устима почиње разлагање сложеног шећера, скроба на једноставније шећере. Пљувачку луче парне пљувачне жлезде, којих има знатан број, а најважније и највеће су: подјезичне, подвиличне и доушне.

Уста се у задњем делу сужавају у **ждрело**. У средини, с горње стране, спушта се **ресица**, која је део меког непца, а бочно се налазе **крајници**.

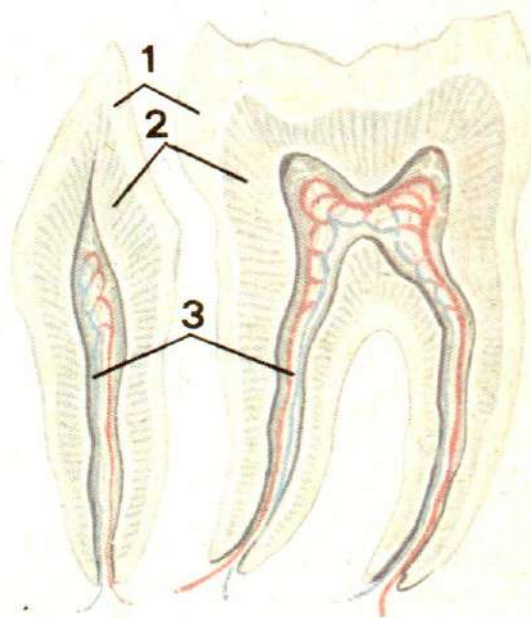
Храна из усне дупље пролази гутањем кроз ждрело у једњак. У ждрелу се укрштају путеви система органа за варење и дисање. Гутање је процес при коме језик потискује залогај уназад, меко непце са ресицом затвара пролаз између усне и носне дупље, поклопац гркљана се спушта затварајући душник, те храна лако склизне у једњак (сл. 66).

Опасно је говорити и смејати се кад су уста пуна хране. Тада се може десити да неки делић хране, са ваздушном струјом, склизне у душник, а ако се кашљањем не избаци, може наступити гушење.

САМОСТАЛНИ РАД

Испитивање деловања птијалина на скроб.

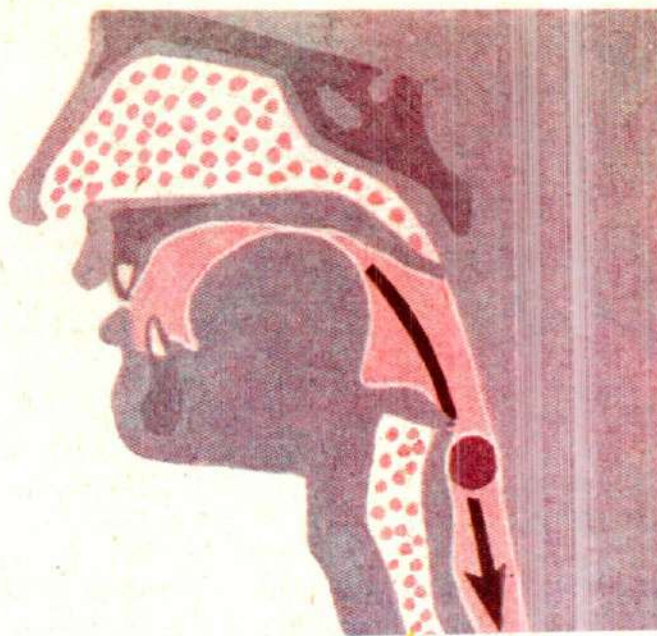
Прибор и материјал: чаша, шпатель, шпиритусна лампа, ситалак са епру-



Слика 65. Зуби (уздужни пресек): 1 — зубна глеђ, 2 — зубна кост, 3 — зубна пулпа



1



2

Слика 66. Пuteви којима пролази: 1 — ваздух, 2 — храна

бешама, ишћеша, десћилована вода, скроб, иљувачни сок, Лујолов расћвор (расћвор јода у воденом расћвору калијум-јодига).

Уиуисћиво за рад. — У чаши сипај 20—25 ml десћиловане воде, годај мало скроба и ирокувај. Кување је неоћходно јер је скроб нерасћворљив у хладној води. Након кључања добијени расћвор иодели у две ећрубешће. Обележи их, и у ирбу годај ишћешом 15—20 каћи иљувачноћ сока. Када се расћвор у ећрубешћама охлади у сваку годај ио 5—10 каћи Лујоловоћ расћвора.

У ирвој ећрубешћи се боја расћвора неће ироменићи, док ће се у друћој иојавићи шамноћлава боја, као доказ ирису-сћба скроба.

Објасни шћа се доћодило у ирвој ећрубешћи.

Једњак је мишићна цев обложена слузокожом, дуга око 25 cm која спаја ждрело са желуцем. У грађу једњака улазе глатки мишићи, изузев горњег

дела, где има попречно-пругастих влакана. Када залогај доспе у једњак, не задржава се, већ креће наниже, потискиван покретима мишића до уласка у желудац.

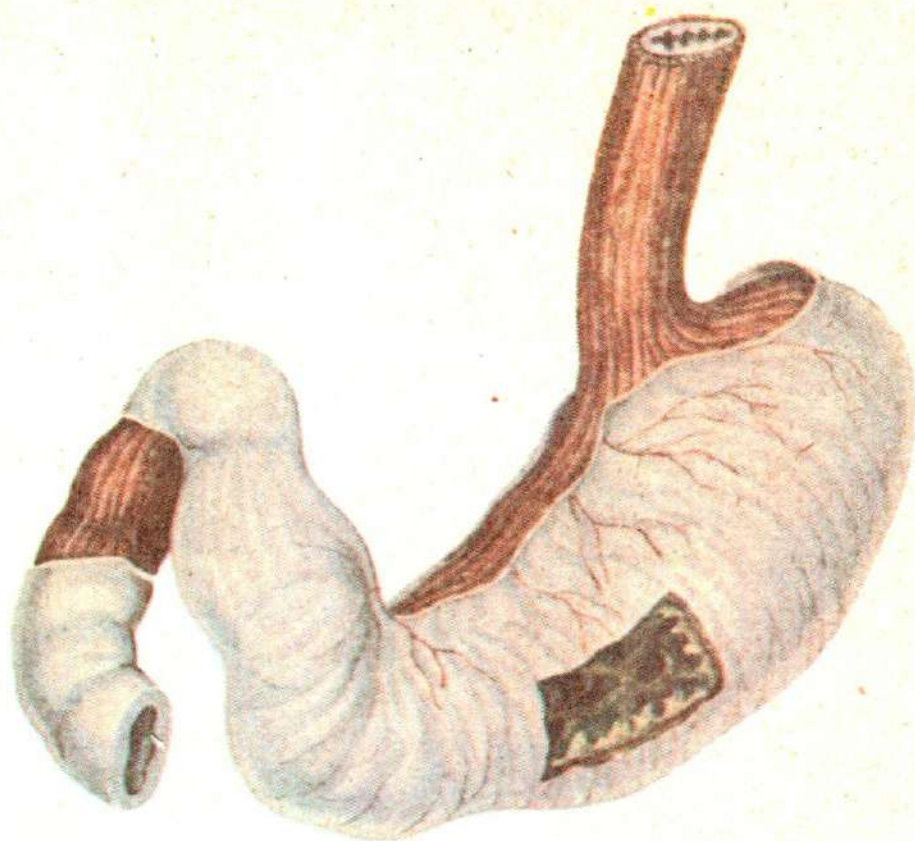
Варење започето у усној дупљи наставља се у желуцу.

ВАРЕЊЕ У ЖЕЛУЦУ

Желудац је мишићни орган, кесасто проширени део прибора за варење и налази се у трбушној дупљи, на левој страни, испод пречаге. Дуг је око 25 cm, а широк око 12 cm. На желуцу се могу уочити мала и велика кривина (сл. 67, 68).

Део на месту преласка једњака у желудац назива се **ушће** (кардија). На другом крају, где се желудац наставља на танко црево, налази се **вратарник** (пилорус). У пределима кардије и пилоруса налазе се мишићи стезачи, који се отварају само кад треба да пропусте храну.

Зид желуца се састоји од веома јаких глатких мишића, који својим спорим али снажним таласастим покрети-

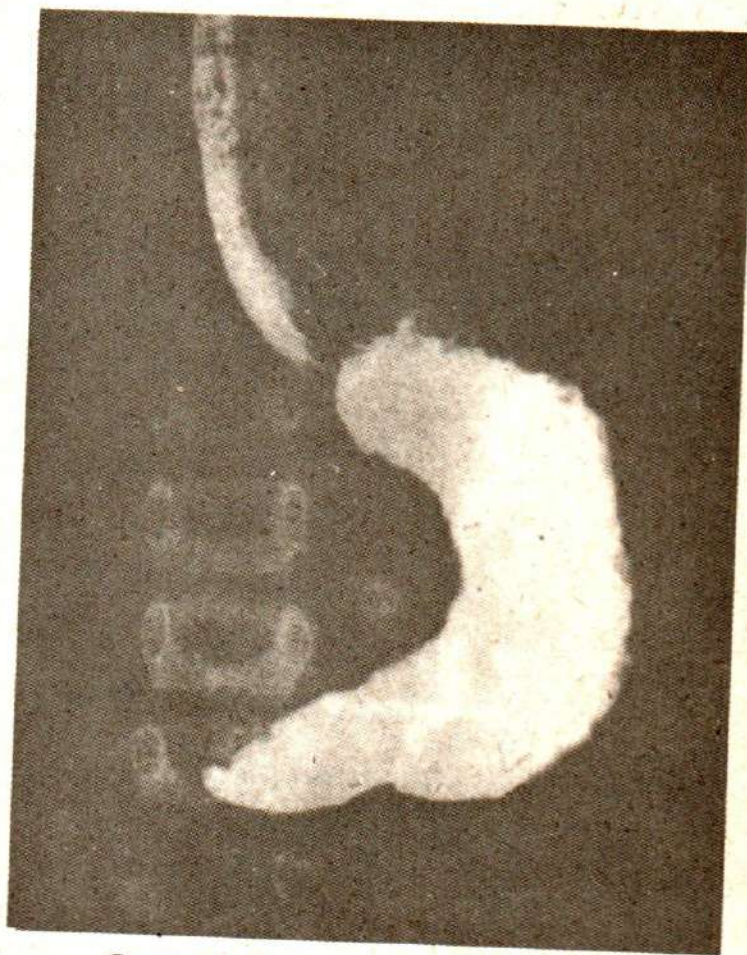


Слика 67. Желудац

ма мешају храну. Унутрашња површина желуца обложена је слузокожом у којој се налазе многобројне жлезде које луче **желудачни сок**. Желудачни сок је киселе реакције. Ова киселост потиче од хлоридне киселине, мале концентрације, у чијем присуству ензим **пепсин** разлаже беланчевине на просте састојке. Осим пепсина, у желудачном соку се налазе мале количине ензима који изазива грушање млека (лаб-фермент), ензима који почиње да разлаже масти (липаза) и ензима који разлаже скроб (амилаза).

Храна се у желуцу вари 2–4 часа; најдуже се варе беланчевине и масти (по 4–5 часова). Вода и неки лекови се не задржавају у желуцу. Њихова ресорпција наступа за 20–30 минута.

Желудачни сок се лучи одмах, чим се храна стави у уста; међутим, понекад је довољна само помисао на храну, па да се сок почне лучити. Храна се у желуцу не вари до краја. Она се претвара у житку, полусварену кашу (химус), која постепено прелази у танко црево, где се довршава варење.



Слика 68. Рендгенски снимак желуца

САМОСТАЛНИ РАД

Испитивање деловања хлороводоничне киселине и њејсина на беланчевине

Прибор и материјал: ситалак са епруветкама, шпатель, водено кувало или чаша са топлотом водом ситалне температуре око 40°C , хлороводонична киселина, њејсин, скувано беланце кокошијеј јајета, натријум-хидроксид, азотна киселина.

Упутство за рад. — Обележи епрувете бројевима од I до IV.

У прву сипај 5 ml разблажене (0,2 – 0,3%) хлороводоничне киселине, додај комадић беланца и неколико капи њејсина.

У другу, иакође напун хлороводоничну киселину, сипај беланце, али немој додавати њејсин.

У трећу сипај исту суспензију, као у прву, само након тога садржај прокувај.

У четврту сипај 5 ml натријум-хидроксида, додај беланце и њејсин.

Све епрувете сипај у водено кувало, које је подешено на 40°C (ако га нема, држи их у топлој води у чаши или

слично на приближно истој температури).

После 30 минута епрувете извади из воденој кувало и у свакој изведи пробу са азотном киселином изврши ксантопропинејска реакција. (У сваку епрувету додај 2–3 ml азотне киселине.)

Жућу боју добиће само распор у првој епрувети, у којој су се стekli оптимални услови за деловање њејсина. Жућа боја појавиће од једињења насталих у реакцији азотне киселине и аминокиселина — индикаторних јединица беланчевина.

У другој није могло доћи до разлагања беланчевина на аминокиселине, због одсуства њејсина.

У трећој је прелиходним кувањем топлотом стечено дејство њејсина.

У четвртој нису постојали повољни услови за деловање њејсина, јер је средина била базна.

Размисли зашто је била потребна температура око 40°C .

Наведи сличности и разлике између збивања у оледу и процеса варења у желуцу. Своја запажања забележи у свеску.

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

Деловање	Усна дупља	Желудац
механичко	ситњење	мешање
хемијско (ензими)	птијалин (амилаза) — скроб до простијих шећера	пепсин — беланчевине лабфермент — згрушавање млека липаза — масти амилаза — скроб

● ПИТАЊА И ЗАДАЦИ ●

1. Наведи органе који учествују у процесу варења хране.
2. Шта се дешава са састојцима хране током варења? Шта је механичко, а шта хемијско разлагање хране?
3. Који су услови неопходни за деловање ензима?
4. Какву улогу има хлороводонична киселина у желудачном соку?
5. Шта мислиш, зашто се дејство лекова за ублажавање болова осећа релативно брзо?
6. Шта су ензими?
7. Који ензими делују у усној дупљи, а који у желуцу? На које хранљиве супстанције они делују?

ВАРЕЊЕ У ЦРЕВИМА

ПРИПРЕМА ЗА РАД

Обнови оно што си до сада научио о процесу варења хране.

Зашто је неопходно да се храна поступно разлаже? Шта се дешава са сложеним органским супстанцијама?

Од пилоруса се пружа црево, дуго око 8 метара. Код црева се разликује: — дужи део — танко црево и знатно краћи и дебљи део — дебело црево.

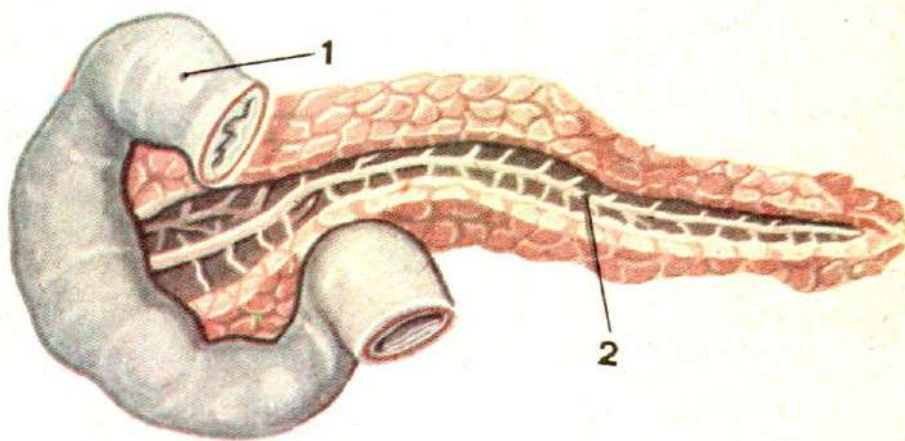
Танко црево је најужи, али и најдужи део цревног канала (око 6,5 метара).

Почетни део црева назива се **дванаесто-палачно**, дугачко око 30 cm (12 палача). У средњи део дванаестопалачног црева, јетра и гуштерача, кроз изводне канале, излучују своје сокове за варење.

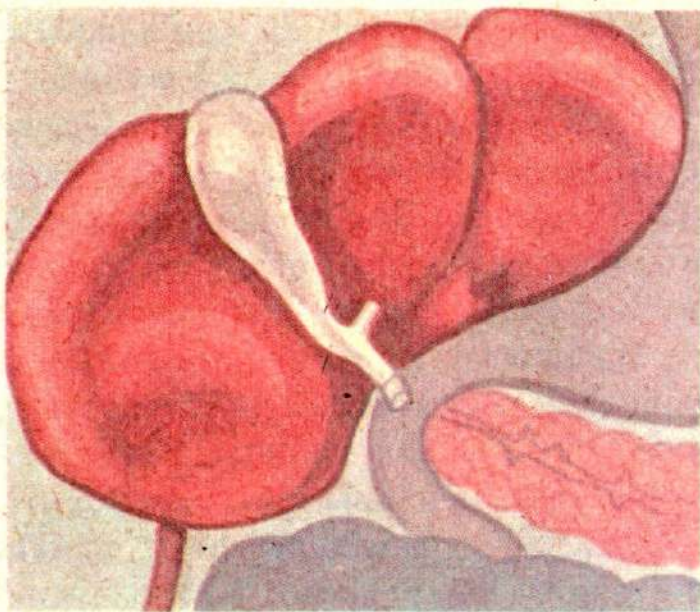
У зидовима танког црева налази се мишићни слој, грађен од прстенастих и уздужних глатких мишића. Грчењем и опружањем они чине таласасте покрете и потискују храну, која је из желуца прешла у танко црево. Унутрашњост танког црева обложена је слузокожом, која је набрана, а на њој се налазе милиони **ресица**.

Гуштерача (панкреас) је жлезда језичастог облика која се налази између дванаестопалачног црева и слезине (сл. 69). У процесу варења гуштерача учествује као жлезда са спољашњим лучењем, а о њеној ендокриној функцији си већ учио. Панкреасни сок садржи ензиме, који делују на беланчевине, масти и угљене хидрате (трипсин, химотрипсин, амилаза, липаза и др.), и знатну количину бикарбонатних јона, што даје базну реакцију цревног садржаја, односно неутралише хлороводоничну киселину. Дневно лучи до 1,5 l сока.

Јетра (хепар) је највећа жлезда у човечјем организму (сл. 70). Састоји се од два режња, а тежине је до 2 kg. Боје је тамноцрвене. Налази се у трбушној дупљи, с десне стране, испод пречаге. Јетра



Слика 69. Гуштерача: 1 — дванаесто-палачно црево, 2 — изводни канал гуштераче



Слика 70. Јетра са жучном кесицом
(поглед одоздо)

задржава (депонује) сувишни шећер и по потреби га ослобађа у крвоток. Синтетише већину беланчевина крви, витамине, уреу, уклања истрошена крвна

зрнца и неутралише многе отрове који доспевају у организам. Јетра лучи **жуч**, густу течност жутозелене боје, која се сакупља у **жучној кесици**. Из жучне кесице жуч се посебним каналом улива у дванаестопалачно црево. Она „разбија“ масти цревног садржаја у ситне капљице, што олакшава њихово даље варење. Дневно се лучи око 1,5 l жучи.

САМОСТАЛНИ РАД

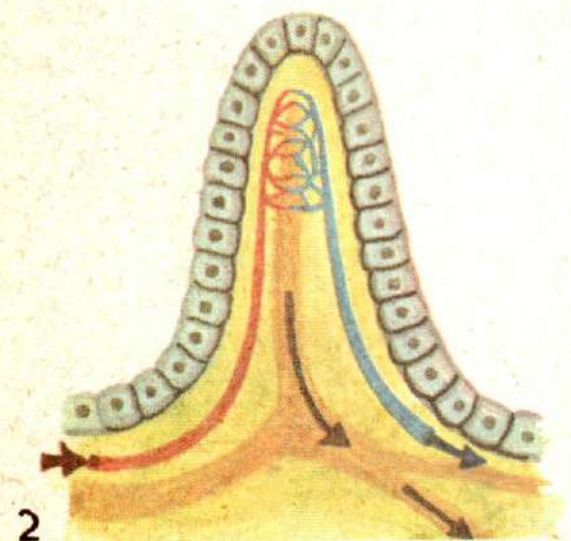
Испитивање деловања жучи на масћи.

Прибор и материјал: сјалак са епруветкама, шпатель, уље, бензин, вода и жуч.

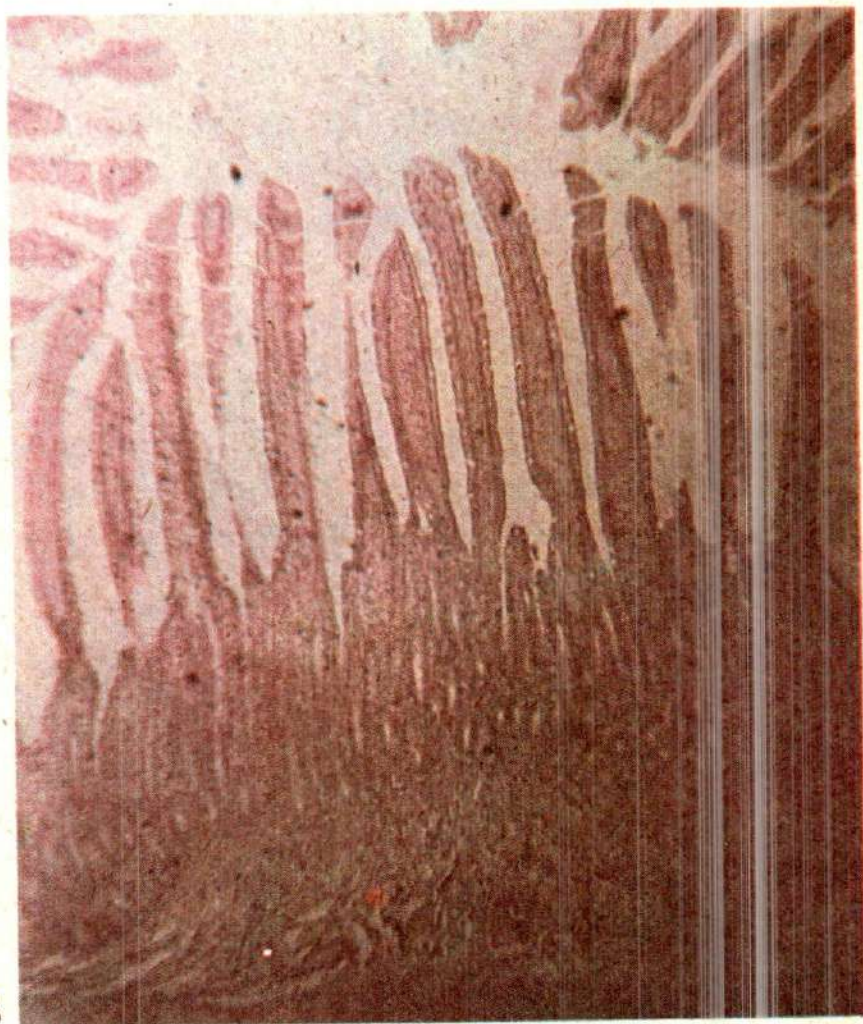
Упутство за рад. — У шри епрувете насти по 3—5 ml уља. У прву додај бензина, у другу воде, а у трећу жучи (приближно исту количину).



1



2



3

Слика 71. Цревне ресице: 1 — на површини слузокоже танког црева, 2 — у пресеку (увеличано), 3 — на трајном микроскопском препарату

У бензину ће се уље пошћуно рас-
шбориши.

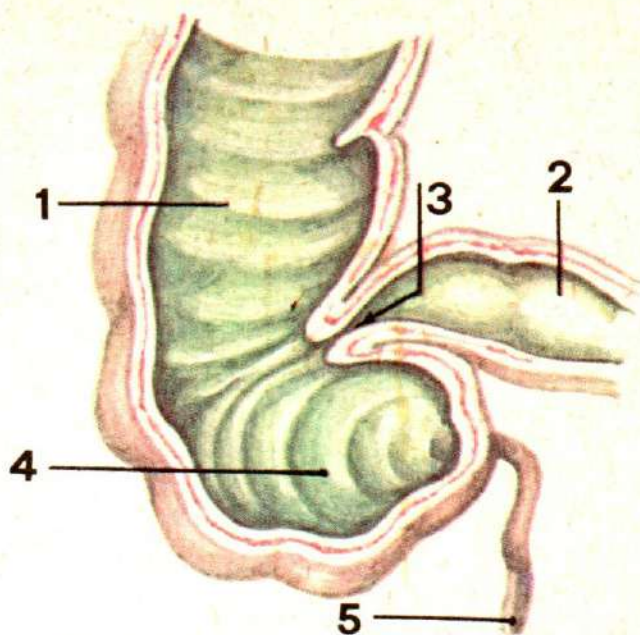
У води ће се уље разбиши у сшћне кшћи,
али ће се врло брзо образбашши слој уља
на шбвршини воде.

Жуч ће добесшћи до сшћварашћа сшћшних
кшћи уља, које ће се одржашши дуже време.

Суштински исти процес се свакоднев-
но одвија у танком цреву. Овако ситне
честице масти лако прелазе у епителне
ћелије слузокоже црева и даље у лимфне
судове, а потом у крв.

Варење хранљивих састојака, који
нису у потпуности разложени у дванае-
стопалачном цреву, наставља се у оста-
лим деловима танког црева. У слузоко-
жи црева налазе се многобројне жлезде
које луче цревни сок. Он се излива у
унутрашњост црева, а садржи ензиме
који даље разграђују беланчевине до
аминокиселина (ерепсин), шећере до
глукозе (дисахаридазе) и масти на масне
киселине и глицерол (цревна липаза).
На крају овог процеса храна постаје
течна. Готово све хранљиве супстанције
су разложене на простије састојке, па их
ћелије могу користити.

Упијање или ресорпција хране (сл. 71).
Сварену храну упијају цревне ресице. У
свакој ресици налазе се крвни и лимфни
капилари. Хранљиве супстанције про-
лазе кроз једнослојну цревну слузоко-
жу. Цревне ресице убрзавају овај процес
својим покретима. Оне се под утицајем
сварене хране, као хемијске дражи, скра-
ћују, шире и упијају сварену храну, која



Слика 72. Део црева: 1 — дебело црево, 2 —
танко црево, 3 — спој танког и дебелог црева, 4
— слепо црево, 5 — црвуљак

прелази у крв и лимфу. Крв односи
хранљиве састојке најпре у јетру, а за-
тим у све делове тела.

Дебело црево је много краће (1,5
— 2 m) од танког, али је дебље и мести-
мично наборано (сл. 72). На месту где
танко црево прелази у дебело, на десној
страни трбушне дупље, налази се про-
ширење — **слепо црево**. На њему је
црвуљак (апендикс) који се, у случају
запаљења уклања операцијом.

У дебело црево прелазе несварени
састојци хране, из којих се ресорбује
вода.

Несварљиве састојке хране потискују
глатки мишићи дебелог црева у **задње**,
или **право црево**, одакле се садржај кроз
анални отвор избацује као измет или
фекалије.

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

Варење хране у цревима приказано је у табели

		лучи	улога
Д В А Н А Е С Т О П А Л А Ч Н О	ЈЕТРА	жуч	разбија масти у ситне капљице
	П А Н К Р Е А С	ензими трипсин химотрипсин амилазу липазу	разлажу
			беланчевине до аминокиселина скроб до малтозе масти до масних киселина и глицерола
Т А Н К О Ц Р Е В О	ЖЛЕЗДАНИ ЕПИТЕЛ	ерепсин дисаха-ридазе цревна липаза	беланчевине до аминокиселина шећере до глюкозе фруктозе галактозе (дисахариде) масти до масних киселина и глицерола
ДЕБЕЛО ЦРЕВО		ресорпција воде и избацивање измета	

● ПИТАЊА ●

1. Који су делови црева?
2. Која је улога јетре и гуштераче у варењу хране?
3. Зашто се може рећи да је јетра „централна биохемијска лабораторија“ човечјег организма?
4. Шта је химус?
5. Шта се дешава са беланчевинама и водом у току варења у танком, а шта у дебелом цреву?

НЕГА ОРГАНА ЗА ВАРЕЊЕ

ПРИПРЕМА ЗА РАД

Обнови оно што си до сада учио о систему органа за варење.

У току изучавања органа за варење видео си да је њихова улога у животу човека врло велика. Због тога и незнаних ових органа треба пружити одговарајућу пажњу.

Правилна исхрана је један од првих услова за одржавање човечјег здравља. Храна треба да буде разноврсна, да садржи свеже квалитетне намирнице, да је хигијенски и укусно припремљена и подељена на правилне оброке.

Правилно жвакање, нарочито чврсте хране (кора хлеба, воће са љуском итд.) значајно доприноси правилном развоју и јачању вилица и зуба. Неопходно је одржавати беспрекорну чистоћу усне дупље и зуба, редовним прањем зубном четкицом и пастом.

Познато је да психички стресови негативно утичу на стање система органа за варење (желудац, дванаестопалачно

црево, дебело црево) изазивајући тзв. психосоматске болести, те их ваља избегавати.

Пражњење црева треба обављати редовно (свакодневно). Неуредне столице, нарочито дуготрајни затвор, доводе до многобројних некада и тешких обољења.

БОЛЕСТИ ОРГАНА ЗА ВАРЕЊЕ

Познато је да се у усној дупљи, на слузокожи коју стално влажи пљувачка, налази велики број микроорганизама. Највише је сапрофита, који не наносе никакву штету организму. Али, има и патогених, које су изазивачи болести, доспелих из спољашње средине. Они могу изазвати разна запаљењска обољења слузокоже усне дупље и ждрела.

Ако се не одржава хигијена усне дупље, око зуба се стварају насlage заостале хране. У њима се развијају бактерије, које разарају зубно ткиво и настаје **каријес** (квар зуба). Ако се не лечи на време, брзо разара глеђ и зубну кост и доспева до зубног канала. Ту запаљењски процес захвата зубну пулпу, одакле инфекција може да се крвљу прошири и на друге органе. Због свега тога неопходне су редовне лекарске контроле и благовремено лечење зуба.

Код деце су доста честе појаве неправилности у развоју, расту и положају зуба и вилица, што омета правилан загрижај. Ове неправилности се могу успешно поправљати применом одређених зубно-лекарских помагала, која треба користити после израстања сталних зуба, у што ранијем дечјем добу.

Чир желуца и дванаестопалачног црева је често обољење савременог човека. Оштећење слузокоже и настајање гризлице у зиду црева у, највећем броју случајева, објашњава се занемаривањем основних правила исхране (неодго-

варајући састав хране, неуредни оброци и др.), као и утицајима претераних напора и узбуђења. Тегобе ових болесника су углавном болови у горњим деловима трбуха и ређе крвављење које даје црну столицу као катран. Лечење се мора спроводити по саветима лекара уз хигијенско-дијететски режим живота.

Најчешћа обољења црева су: **тровање храном и цревне заразне болести.**

До тровања обично долази уношењем хране у којој се налазе токсини (отрови), које производе микроорганизми. Ово су краткотрајне, али тешке и исцрпљујуће болести. Најтеже тровање храном је **ботулизам**, који настаје као последица употребе неисправних конзерви месних прерађевина, загађених бацилима ботулинуса. Токсини ових бацила изазивају тешко обољење нервног система, често са смртним исходом.

Нису ретка ни тровања гљивама, о којима си учио у предмету домаћинства. Дешавају се и тровања пестицидима који се данас користе али некада и злоупотребљавају у пољопривреди.

Цревне заразне болести. Настају продирањем великог броја патогених микроорганизама у систем органа за варење. Најчешће, извор заразе је болестан човек, затим загађена вода, храна и земља. Узрочници болести се најчешће преносе преко прљавих руку и инсеката, нарочито мува, и то највише у летњим месецима.

Најтежа цревна заразна обољења су: дизентерија, заразна жутица, трбушни тифус и колера.

Дизентерија се испољава учестаним, крвавим столицама и тешком општом исцрпљеношћу. Чешће се јавља лети, а преноси се прљавим рукама и мувама загађеним изметом болесника. Постоје бациларна и амебна дизентерија. Зашто је неопходно посебно добро опрати под млазом текуће воде, на пример зелену

салату, млади лук, ротквице, јагоде и друго?

Заразна жутица је такође болест „прљавих руку“. Њу изазива вирус, који се из организма болесника излучује мокраћом и столицом. Уз повраћање, жути боју коже и слузокоже, оток јетре, јављају се белосиве столице и општа слабост организма.

Трбушни тифус се преноси са болесника или клицоноше прљавим рукама, загађеном водом или храном. То је врло тешко обољење са високом дуготрајном температуром, а изазивач је бацил тифуса.

Колера се испољава многобројним, водњикавим столицама и наглим исцрпљивањем организма. Углавном се јавља у Азији и Африци.

Општа карактеристика ових болести је да се често јављају у виду мањих или већих епидемија. Лечење је болничко. За све цревне заразне болести заједничко је да се оне преносе на здраве особе са болесника или клицоноше, прљавим рукама које су загађене измењом или мокраћом. Зато је увек неопходно и обавезно после обављања мале и велике нужде руке добро опрати водом и сапуном.

Прање руку пре јела никада се не сме заборавити.

Паразитарна обољења. — Преносе се такође зараженом храном и прљавим рукама и нису ретка. Најпознатија су: пантљичаре, трихина, ехинококус, дечја глиста и мала бела глиста.

Пантљичаром се човек зарази ако поједе заражено некувано или недовољно кувано месо. Постоје две врсте пантљичара: говеђа и свињска. Пантљичара се развија и причврсти у цреву човека, изазивајући повремене проливе, болове и слабљење организма. Неопходна је лекарска помоћ.

Трихина је паразит свиње, а човек се зарази једући заражено месо. У систем

органа за варење човека доспева у облику цисте, да би се ту, прошавши кроз цео свој циклус развоја, учахурила у мишићима (дијафрагма, очни мишићи, језик, међуребарни и други скелетни мишићи). Лечење је болничко.

Ехинококус је паразит пса којим се могу инфицирати људи и неке друге домаће животиње. Код човека доспева у систем органа за варење у облику јаја; из њих настају ембриони, који пролазе кроз цревни зид и крвотоком се расејавају по целом телу. Од ембриона постају ларве, које се учахуре у виду цисте, најчешће у јетри, плућима, мозгу што може да угрози живот човека. Једина сигурна заштита је обавезно прање руку после контакта са псима.

Мала бела глиста и дечја глиста су искључиво паразити човека.

Мала бела глиста се развија у танком цреву човека, а као одрасла живи у дебелом цреву. Ствара јак свраб у околини чмара (где полаже јаја) и уколико болесник редовно не пере руке инфекцију преноси на друге особе.

Дечја глиста се уноси у систем органа за варење у облику јаја, а као ларва из црева прелази у крвоток, па кроз плућно ткиво и дисајне путеве, да би преко ждрела, поново доспела до танког црева као одрасли паразит.

За сва паразитарна обољења лечење је неопходно.

Да би се спровеле **заштитне мере** у сузбијању цревних заразних и паразитарних болести треба изоловати болесника и спровести дезинфекцију у његовој околини.

Потребан је стални санитарни надзор у току производње хране и воде за пиће, као и здравственог стања особља које на овим пословима ради.

Тakoђе је потребан редовни ветеринарски преглед стоке за клање као и строга контрола изношења смећа и измета.

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

- Правилна исхрана (квалитет, квантитет и хигијенска исправност хране) један је од првих услова за чување органа за варење.
- Уредно одржавање личне хигијене је неопходно.
- Многе болести (зубни каријес, чир на желуцу и дванаестопалачном цреву, тровања храном, цревне заразне болести, паразитарна обољења и др.) могу захватити органе система ор-

гана за варење. Од њих ће се човек најбоље сачувати примењујући одговарајуће заштитне мере са којима треба да буде упознат.

● ПИТАЊА И ЗАДАЦИ ●

1. Наброј обољења система органа за варење.
2. Због чега су значајни систематски прегледи зуба?
3. На који се начин човек зарази ехинококусом?
4. Које су најтеже цревне заразне болести?

СИСТЕМ ОРГАНА ЗА КРВОТОК (КРВ И КРВОТОК)

У V разреду у предмету биологија учио си о еволутивном развоју система органа за крвоток (сл. 73), грађи и функцији овог система код сисара и човека.

Кроз све органе и ткива човечјег тела непрекидно протичу крв и лимфа чинећи унутрашњу течну средину човечјег организма.

Крв протиче кроз срце и разгранати, затворени систем крвних судова.

КРВ И ЛИМФА — ТЕЛЕСНЕ ТЕЧНОСТИ

ПРИПРЕМА ЗА РАД

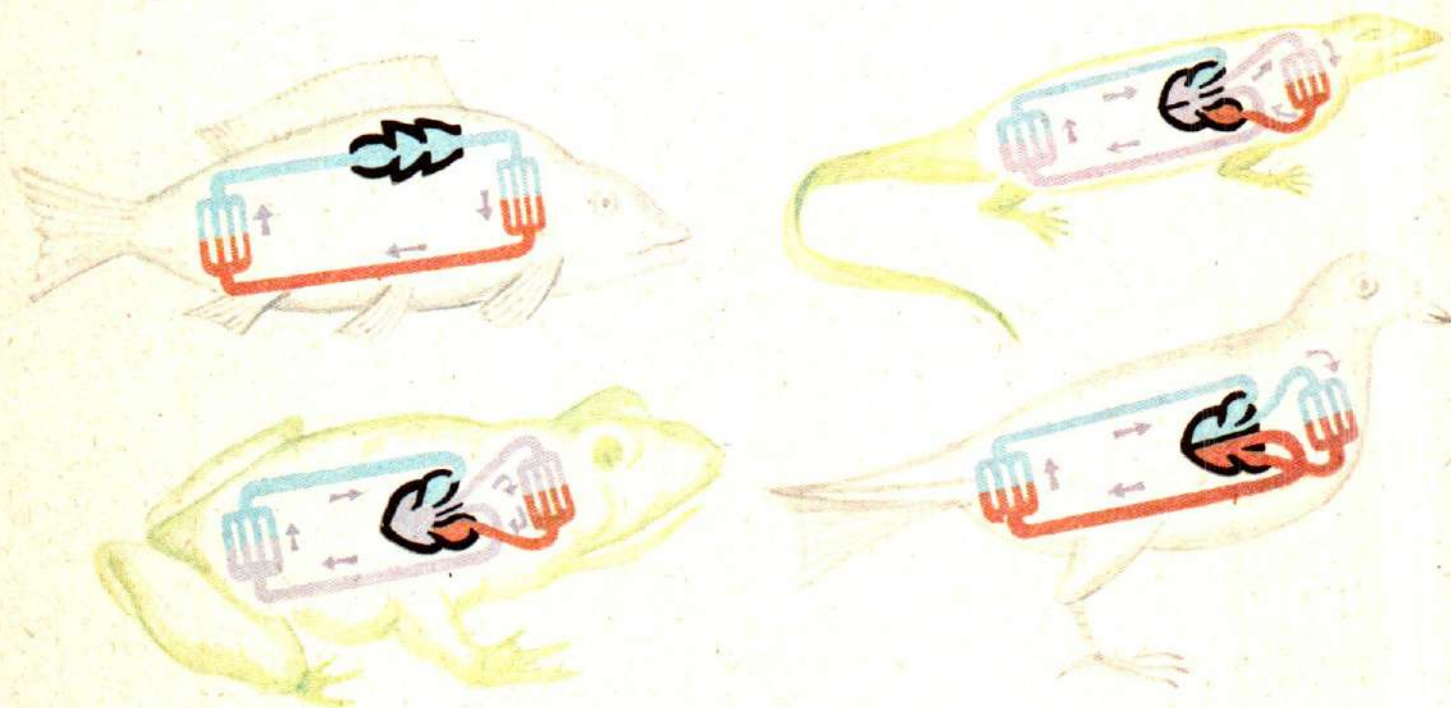
Већини од вас узимали су крв за лабораторијску анализу, ради утврђи-

вања броја крвних ћелија (елемената). На слици 74. приказан је резултат лабораторијске анализе крви. Наброј врсте ћелија, које се у крви утврђују. Наведи њихове улоге о којима си учио у претходним разредима.

У систем органа за крвоток убрајају се:

1. крв, срце, крвни судови,
2. лимфа, лимфни судови и лимфне жлезде.

Крв је густа, лепљива течност црвене боје. У телу одраслог човека има је око 5 литара. Она је једино течна везивно ткиво и сталног је састава. Састоји се од бледожућкасте течности, **крвне плазме**, у којој пливају крвне ћелије — **црвена и бела крвна зрнца** и ћелијски елементи — **крвне плочице** (сл. 75).



Слика 73. Еволуција система органа за крвоток код кичмењака

Pregled krvi

Normalne vrednosti

Hemoglobin	<u>9,2</u>	ž. 7,13—10,18 mmol/l m. 8,37—11,17 mmol/l
Eritrociti	<u>3,8</u>	ž. $3,5 \times 10^{12}$ — $4,0 \times 10^{12}/l$ m. $4,5 \times 10^{12}$ — $5,0 \times 10^{12}/l$
Leukociti	<u>7,5</u>	$5,0 \times 10^9$ — $10,0 \times 10^9/l$
Trombociti	<u>24</u>	20×10^9 — $30 \times 10^9/l$

_____ Mladih _____ %

_____ štapićastih _____ %

_____ Segmentiranih _____ %

Bazofilnih _____ %

Eozinofilnih _____ %

Limfocita _____ %

Monocita _____ %

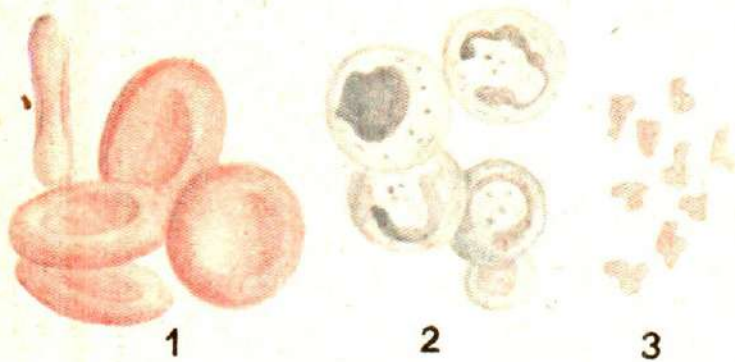
Vreme krvav. _____ min. _____ sek.

Vreme koagu. _____ min. _____ sek.

Sediment eritrocita _____

Слика 74. Резултати лабораторијске анализе крви

Крвна плазма садржи највише воде (преко 90%), минералних соли (углавном NaCl), беланчевина и шећера. У њој се налазе разни ензими и велики број хормона. Хранљиве супстанције, ресорбоване из система органа за варење, она разноси свим ћелијама у организму, а из њих односи штетне, које се преко одређених органа одстрањују из организма.



1

2

3

Слика 75. Уобличени крвни елементи: 1 — црвена крвна зрнца, 2 — бела крвна зрнца, 3 — крвне плочице, 4 — трајни микроскопски препарат размаза периферне крви

Црвена крвна зрнца (еритроцити) микроскопски су мале ћелије без једра. Округле су (као новчић), у средини угнуте дискоидалног облика. Њих има $5 \times 10^{12}/l$, односно око 5 милиона у 1 mm^3 .

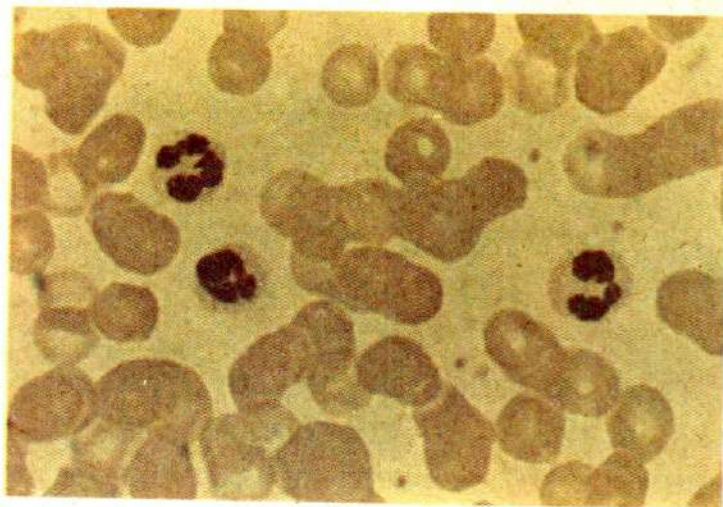
Еритроцити садрже крвни пигмент, беланчевинасту супстанцију у којој има гвожђа и која се назива **хемоглобин**. Он се у плућима брзо спаја са кисеоником, преноси га и предаје ћелијама. Од њих крв прима угљен-диоксид — производ метаболизма и односи га у плућа преко којих се избацује напоље. Захваљујући способности хемоглобина да везује, односно ослобађа како O_2 тако и CO_2 заснива се размена гасова у организму.

Кад крв носи кисеоник, има изразито црвену боју и назива се оксигенисана (оксидована) крв. Крв у којој има мање кисеоника, тамноцрвене је боје и назива се дезоксигенисана (редукована) крв.

Црвена крвна зрнца се непрестано стварају у коштаној сржи и живе од 90 до 120 дана. Истрошена црвена крвна зрнца се у јетри и слезини разграђују.

Бела крвна зрнца (леукоцити) су безбојне ћелије са једром. Променљивог су облика и величине. Има их $6 - 8 \times 10^9/l$, односно 6—8000 у 1 mm^3 .

Бела крвна зрнца се непрестано стварају у коштаној сржи, слезини и лимфним жлездама. Има их више врста (гра-



4

нулоцити, мали и велики лимфоцити, моноцити). Она се крећу самостално амебоидним покретима. Тако се провлаче кроз танке зидове крвних капила-ра и улазе у ткива и међућелијске просторе. Кад наиђу на бактерије или на нека друга страна тела, увлаче их у себе, па нека од њих разарају. На овај начин бела крвна зрнца штите тело од многобројних узрочника болести, али у тој борби нека од њих и сама пропадају. Истрошене леукоците задржавају и разграђују лимфне жлезде, слезина и јетра.

Крвне плочице (**тромбоцити**) су ћелијски елементи много мањи од крвних зрнаца и неправилног облика. Има их око $300 \times 10^9/l$, односно 300 000 у 1 mm^3 . Значајни су у процесу згрушавања (коагулација) крви.

САМОСТАЛНИ РАД

Посматрање крвној размаза

Прибор и материјал: микроскоп и шпательни препаратни крвној ткива (размаз крви).

Упутство за рад. — Припреми микроскоп за рад. Снабди препаратни на сточић микроскопа. Посматрај га и уочи црвена и бела крвна зрнца. Нацртај у свеску оно што си видео и обележи поједине ћелије.

ЗГРУШАВАЊЕ КРВИ — КОАГУЛАЦИЈА

Код повреда крвних судова, у додиру са ваздухом и повређеним ткивом, тромбоцити се распадају и кроз више биохемијских реакција, крв се претвара у пихтијасту масу, крвни угрушак. Крв-

ни угрушак се ствара на месту повреде а састоји се од фибринских кончића који граде мрежу у којој се налазе бела и црвена крвна зрнца. Фибрин је једна од беланчевина крви. Поступно се крвни угрушак скупља и истискује течност — **крвни серум**.

Ова особина крви веома је значајна за организам. Згрушана крв сама затвара рану, тј. место где је оштећен крвни суд, те спречава даље истицање крви. Оваква самоодбрана је недовољна код повреда великих крвних судова. Тада треба крвављење зауставити на начин како сте научили на часовима Прве помоћи и заштите.

ЛИМФА

Ткивна, међућелијска течност настаје филтрацијом крви из артеријских капи-лара и испуњава међућелијске просторе у већини ткива и органа. У овим просторима се образују **лимфни капилари**, који упијају део ткивне течности. Ова течност се назива **лимфа**.

Најважнија улога лимфе је преношење молекула беланчевина и масти из ткива и органа (црева, јетра) у крв, као и елиминисање и разлагање непотребних штетних честица (микроорганизми, страна тела и сл.).

У лимфи има и белих крвних зрнаца.

Сваком се десило да се опече, или да носи тесну обућу. На том месту појави се плик. Тада се кожа подигне, а простор између ње и поткожног ткива испуни се лимфом.

Лимфе има много више него крви; рачуна се да око 25% телесне тежине човека чини лимфа.

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

- Крв и лимфа чине унутрашњу течну средину нашег организма. Оне доносе кисеоник и хранљиве састојке до свих ћелија, а истовремено односе угљен-диоксид и штетне супстанције. Осим тога, оне имају и заштитну улогу у борби против заразних болести.

● ПИТАЊА ●

1. У чему су сличности и разлике између крвне плазме и крвног серума?
2. Које су особине и улоге еритроцита, леукоцита и тромбоцита?
3. У којим случајевима се број леукоцита повећава? Зашто?
4. Шта је лимфа и како она настаје?
5. Каква је улога лимфе?
6. Зашто се у случајевима инфекције увећавају лимфне жлезде?

ОДБРАМБЕНЕ СПОСОБНОСТИ ОРГАНИЗМА

ПРИПРЕМА ЗА РАД

Покушај да се сетиш колико си пута вакцинисан и против којих болести. Да ли си некада оболео од неке заразне болести? Како си се осећао после примљене вакцине?

Уколико знаш своју крвну групу, утврди колико ученика у разреду има крв појединих крвних група. Која је најзаступљенија?

Када на било који начин у тело продру стране честице (на пример повредом — убод игле, трна, посекотином итд.) са свих страна их убрзо опколе

бела крвна зрнца и спречавају им дубље продирање у ткиво. Такво се место најчешће загноји и са гнојем се страно тело одстрањује. Микроскопским прегледом гноја у њему се види велики број белих крвних зрнаца која су у тој борби страдала.

Стварање имунитета. — Често се дешава да у тело продре већи број заразних микроорганизама. Тада им полазе у сусрет хиљаде и хиљаде леукоцита, које стварају најближе околне лимфне жлезде. У телу настаје огорчена борба.

У току ове борбе са микроорганизмима, одређена врста леукоцита — лимфоцити стварају беланчевинаста једињења, која се називају **антитела** (противтела) и **антитоксини** (противотрови), који штите организам. Кад тело створи довољно антитела или антитоксина, оно постаје отпорно, или **имуно**, према одговарајућим микроорганизмима, односно отровима. Таква отпорност назива се **имунитет**.

Имунитет може бити:

- а) природни $\begin{cases} \text{активан} \\ \text{пасиван} \end{cases}$
- б) вештачки $\begin{cases} \text{активан} \\ \text{пасиван} \end{cases}$

а) **Природни имунитет** стиче се природним путем, и може бити активан и пасиван.

Активан природни имунитет настаје после прележане заразне болести. У крви болесника стварају се антитела па он од исте болести више не може да оболи (нпр. мале богиње, велики кашаљ и заушци) или је имун извесно време (грип).

Пасиван природни имунитет настаје када прималац добија готова антитела из неког природног извора. На пример новорођенче има антитела која је добијало из мајчине крви за време ембрио-

налног живота, која га штите краће, или дуже време од многих болести (нпр. мале богиње, велики кашаљ, дифтерија итд).

б) **Вештачки имунитет** такође може бити активан и пасиван.

Активан вештачки имунитет постиже се вакцинацијом (цепљење). На овај начин сам организам, под утицајем вакцине, ствара своја антитела.

Пасиван вештачки имунитет настаје давањем готових антитела у виду имуно-серума и гамаглобулина.

Вакцине. — Способност организма да ствара одбрамбене супстанције користи се у медицини да би се спречило обољење. То се постиже вакцинацијом. Вештачки — зарезивањем коже, убризгавањем под кожу или давањем на уста — дају се човеку мале количине ослабљених или мртвих микроорганизама изазивача неког заразног обољења или њихових ослабљених отрова, који не могу да изазову обољење. У крви вакцинисане особе лимфоцити тада стварају антитела и антитоксине, који га чине отпорним према тој болести. Супстанције за вакцинацију називају се **вакцине**, а имунитет, настао на овај начин, је **вештачки активни имунитет**. Најзначајније вакцине су: против дифтерије, тетануса, великог кашља, дечије парализе, као и BCG (Бе-Се-Же), која се даје деци одмах по рођењу да не оболе од туберкулозе. Ове вакцине су обавезне, а вакцинација се врши у одређеном старосном добу. Погледај своју здравствену књижицу. Има ли унетих података о вакцинисању.

Имуно-серуми. — Серуми се дају већ оболелој особи, а понекад и као превентива. На основу способности организма да ствара антитела и антитоксине израђују се серуми, који служе као сигуран лек против неких заразних болести (нпр. дифтерија, тетанус и др.) Они се добија-

ју из пречишћене крви имунизованих животиња које су претходно подвргнуте деловању тих заразних болести или отрова у лабораторијским условима.

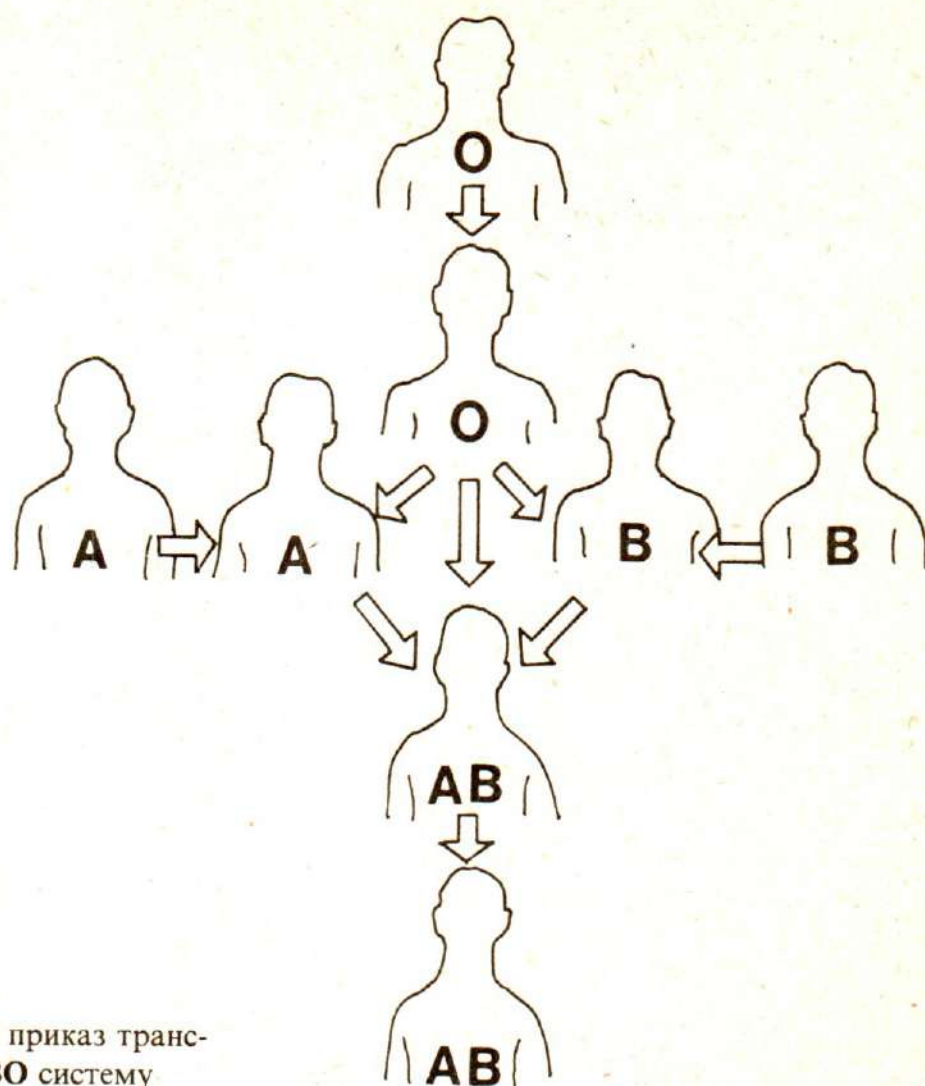
Гамаглобулини су беланчевине са високом заштитном вредношћу и често се примењују код жутице, богиња и друго, тј. када је потребно подићи општу одбрамбену способност.

Трансфузија крви. — Крв изгубљена услед спољашњих или унутрашњих крвављења може се надокнадити. Ако се повређеном лицу или болеснику са јаким крвављењем одмах не помогне давањем крви, живот му је угрожен. Давање крви вештачким путем назива се **трансфузија крви**.

На основу различитог састава одређених беланчевина у еритроцитима човека, установљене су четири основне **крвне групе**: О, А, В и АВ. Сваки човек има само једну од ових група, која се не мења до краја живота, а преноси се наслеђивањем. Осим ових главних фактора, научници су у црвеним крвним зрнцима открили и још многе друге. Врло је битан **Rh-фактор**, који је нађен у крви 85% особа; оне су Rh позитивни. Особе у чијој крви нема овог фактора су Rh негативни. Ово је посебно значајно за одржавање здравог плода човека. У случају када родитељи немају подударни Rh-фактор (мајка Rh —, а отац Rh +) плод може да оболи, па и да угине.

Приликом давања трансфузије крви неопходно је пазити на узајамну подударност крвних група давалаца и прималаца и подударност Rh-фактора. Ако се деси да неко добије крв неподударне крвне групе, његов организам бурно реагује: грозницом, повишеном температуром, жутицом и другим тешким поремећајима.

На слици 76 схематски је приказан начин давања трансфузије крви код АВО система; међутим ово се данас може



Слика 76. Схематски приказ трансфузије крви у АВО систему

применити само у условима изузетне хитности, јер се у нормалним условима обавезно даје само крв исте крвне групе. Да ли неки људи не могу бити добровољни даваоци крви? Зашто?

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

- Имунитет је отпорност организма према болестима. Према томе како настаје он може да буде: природни (активни или пасивни) и вештачки (активни или пасивни).
- Трансфузијом се болеснику или повређеном надокнађује изгубљена крв. Да би ово било сврсисходно мора се претходно тачно одредити крвна група и Rh-фактор болесника.
- Корисно је да сваки човек зна податке о својој крвној групи, која се не мења током живота.

● ПИТАЊА ●

1. Шта је имунитет, а шта имунизација?
2. У чему је разлика између вакцине и имуно-серума?
3. Против којих болести је вакцинација обавезна? Да ли је пре путовања у неке земље неопходно вакцинисање?
4. Шта знаш о трансфузији крви и крвним групама?

СРЦЕ, КРВНИ И ЛИМФНИ СУДОВИ

ПРИПРЕМА ЗА РАД

Обнови оно што си до сада научио о телесним течностима човека, имунитету и трансфузији крви.

Сети се како је текла еволуција система органа за крвоток.

Набави у продавници мяса срце неке од домаћих животиња.

САМОСТАЛНИ РАД

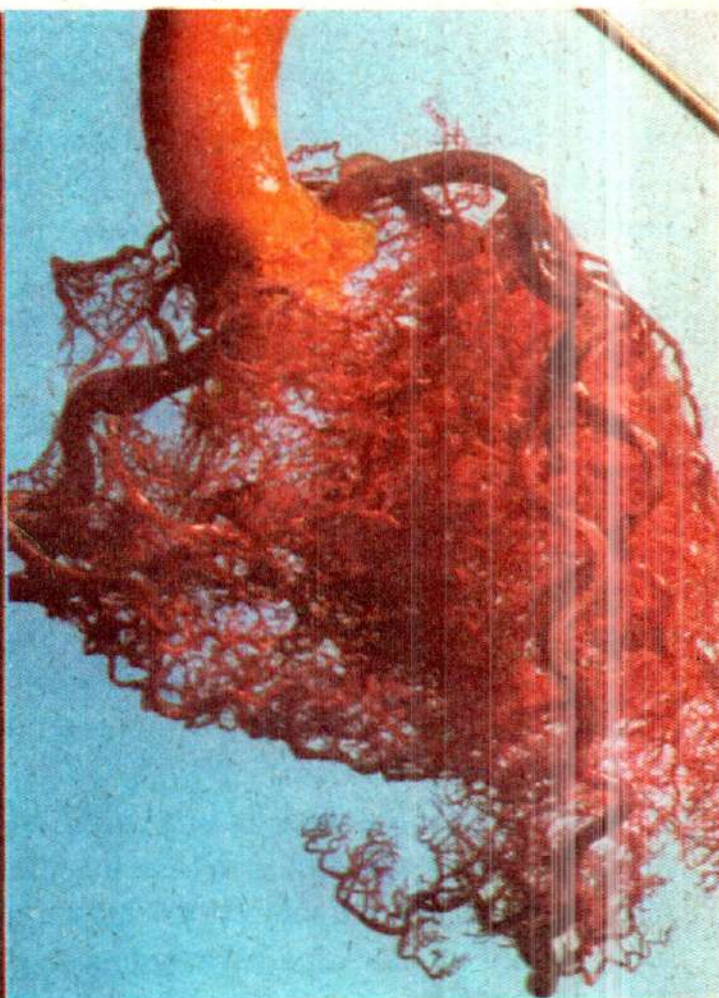
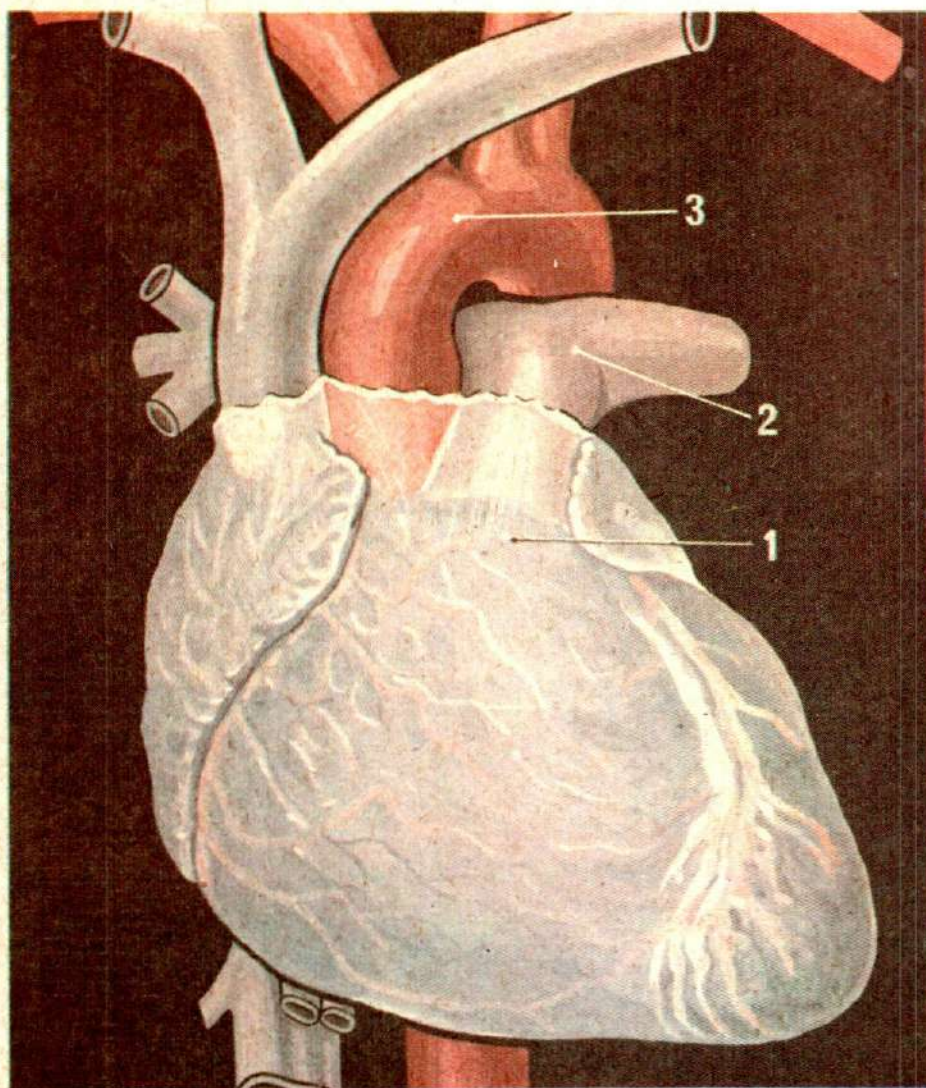
Посматрање и дисекција срца

Прибор и материјал: кадица за дисекцију, скалпел, пинцета и срце неке домаће животиње (јовече, свиња, овца).

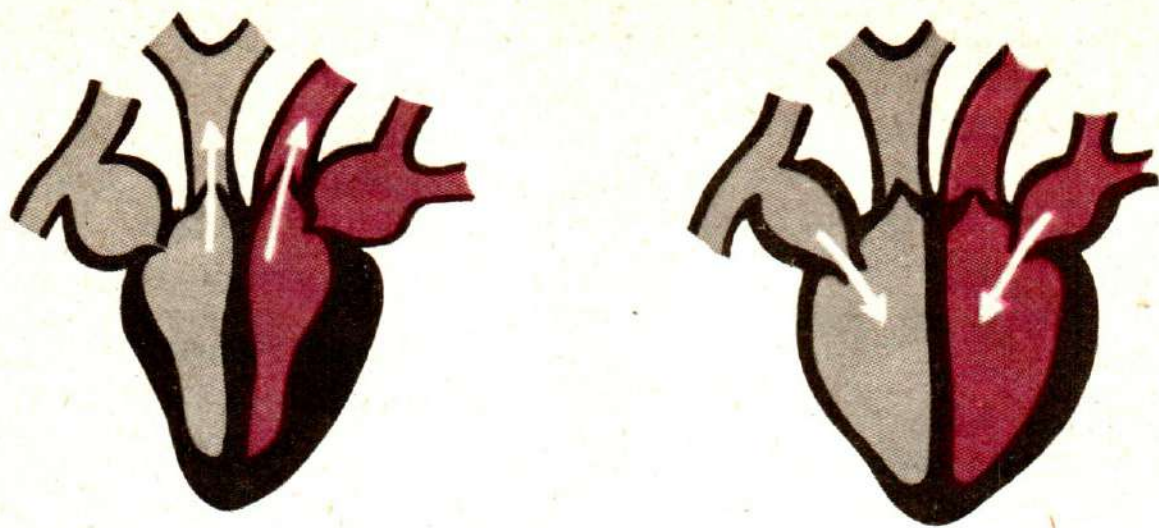
Упутство за рад. — Посматрај изглед и спољашњу грађу срца. Уздуж га расеци скалпелом и разгледај преткоморе и коморе. Опиши мишиће преткомора и комора па уочи разлике. Нађи записке између преткомора и комора, затим између комора и артерија.

Срце се налази у грудном кошу, између левог и десног плућног крила. Има облик крушке, а врхом је окренуто улево и надоле. Обавијено је влажном и глатком везивном опном, која се назива **срчана марамица**.

Грађа срца (сл. 77). — Срце је веома снажан, шупаљ мишићни орган. Има посебан систем судова — коронарни крвоток који снабдева срчани мишић крвљу и исхрађује га. Уздужна јака преграда дели срце на леву и десну половину. На овој прегради нема отвора. Свака од ових половина подељена је тањим попречним зидом на два дела: горње, мање шупљине, које се називају **преткоморе** (лева и десна) и доње, веће, које се називају **коморе** (лева и десна).



Слика 77. Срце: 1 — срчана марамица, 2 — плућна артерија, 3 — аорта, 4 — крвни судови срца



Слика 78. Смер кретања крви у срцу

На попречним преградама, између преткомора и комора, као и на отворима комора према артеријама, налазе се отвори са залисцима (срчани и полумесечастии). Имају улогу вентила, тј. пропуштају крв само у једном смеру (сл. 78).

Рад срца. — Срце се без престанка равномерно скупља и опружа, просечно 70 пута у минути (код одраслих). Захваљујући посебној мрежастој грађи срчаног ткива, зидови преткомора и комора се у своме раду понашају као целина. Наизменично се скупљају и опружају, најпре мишићни зид обе преткоморе, а затим мишићни зид обе коморе. Срце представља пумпу која потискује крв кроз крвне судове. Кад се преткоморе рашире, у њих потече крв из крвних судова који донесе крв у срце. Ови крвни судови називају се вене. Из преткомора се крв улива у коморе, а потом следи снажно скупљање мишића комора и крв се утискује у крвне судове, који одводе крв из срца. То су **артерије**. Крв стално тече у једном смеру и не може се вратити, захваљујући раду срчаних залистак.

Крвни судови су разгранати по целом телу. У зиду крвних судова налазе се нервни завршеци аутономног нервног система. Ширење и скупљање крвних судова обавља се рефлексно. Разликују се три врсте крвних судова: артерије, вене и капилари.

Артерије су еластични крвни судови који одводе крв из срца. Оне су изнутра

обложене једним танким слојем покровних ћелија. Зидови већих артерија су од еластичног везивног ткива, које може да се шири и скупља, што помаже да крв у њима брзо протиче. Зидови мањих артерија су од глатког мишићног ткива.

Сила којом крв делује на јединицу површине зида неког крвног суда назива се **крвни притисак**. У већим артеријама и притисак је виши. Највиши је притисак када се мишићи комора скупљају — грче (сistolни — „горњи“), а најнижи (дијастолни — „доњи“) кад се мишићи комора опуштају. Нормална вредност крвног притиска на лакатној артерији је 16/10,7 kPa (120/80 mm Hg стуба).

Кад се прстима притисне нека већа артерија која се налази близу површине тела, нпр. на подлактици или врату, напипа се **било** или **пулс**. То су осцилације еластичних зидова артерије услед промена притиска у њој. Откуцаји пулса код одраслих износе 60—80 у минути, код деце 100 и више, а код новорођенчади око 130. Учесталост скупљања комора очигледно условљава број откуцаја пулса.

Највећа артерија у човечјем телу је **аорта**. Излазећи из срца, она прави лук, савија се наниже и улево и грана у многобројне све мање и мање артерије, које улазе у сваки орган тела и ту прелазе у капиларе. У чему је разлика између аортног лука птица и сисара?

САМОСТАЛНИ РАД

Мерење пулса и крвног притиска (сл. 79).

Прибор: апарати за мерење крвног притиска.

Упутство за рад. — Највише пулс артерије на подлактици и одреди, помоћу сагита са секундаром, број откуцаја у минути. Затим направи десет чуњева и поново одреди број откуцаја пулса.

Колика је разлика? Да ли је пулс сада учешталији или успоренији?

Уз помоћ наставника и након његовог објашњења, намести манжету апарата за мерење крвног притиска око надлактице свој другар. Највише пулс артерије, као у првом делу вежбе. Заборави вентил на балону апарата за мерење крвног притиска и почни балон да сисаеш ритмично (умиш), при чему ће притисак у манометру да расте. Када више не осећаш откуцаје пулса, престани да умиш. Полако отварај вентил и пражи отадање притиска на скали манометра. Притисак који манометар буде показао у тренутку када поново осећаш пулс,

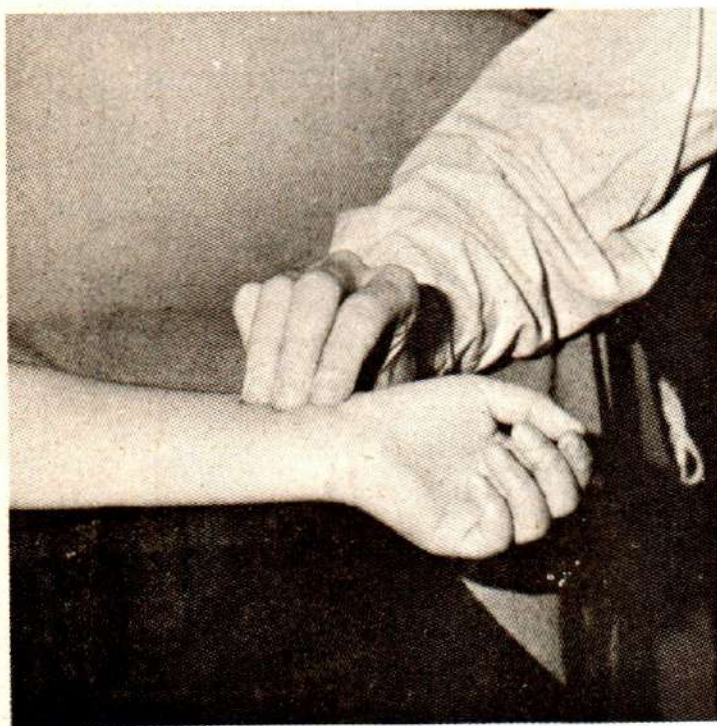
одговара систолном крвном притиску систоланика.

За утврђивање и систолног и дијастолног притиска неопходне су лекарске слушалице (стетоскоп).

Капиларни крвни судови су најмањи и њихови зидови се састоје од једнослојног епитела. Кад артерија уђе у неки орган, грана се у све мање, а на крају у густу мрежу **артеријских капилара**. Крв која кроз њих тече је оксигенисана и доноси органу кисеоник и све потребне хранљиве састојке. Истовремено се преко крви ослобађају и односе непотребне и штетне супстанције. Ова размена обавља се кроз танке зидове капилара, кроз које се такође провлаче и бела крвна зрнца (сл. 80).

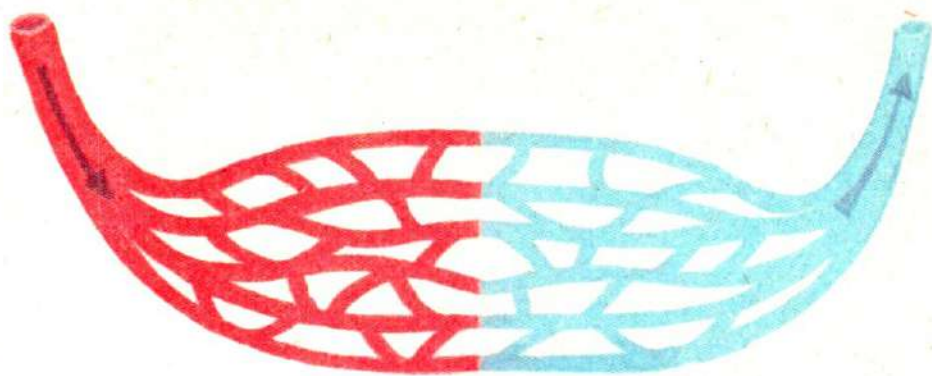
После ове размене материја, између крви и ћелија ткива, крв постаје дезоксигенисана. Она се даље креће кроз капиларе, који се сада називају **венски**. Они излазе из органа скупљајући се у све веће и веће крвне судове, **вене**, које воде крв у правцу срца.

Вене нису чврсти и еластични крвни судови, као артерије, јер у њиховим



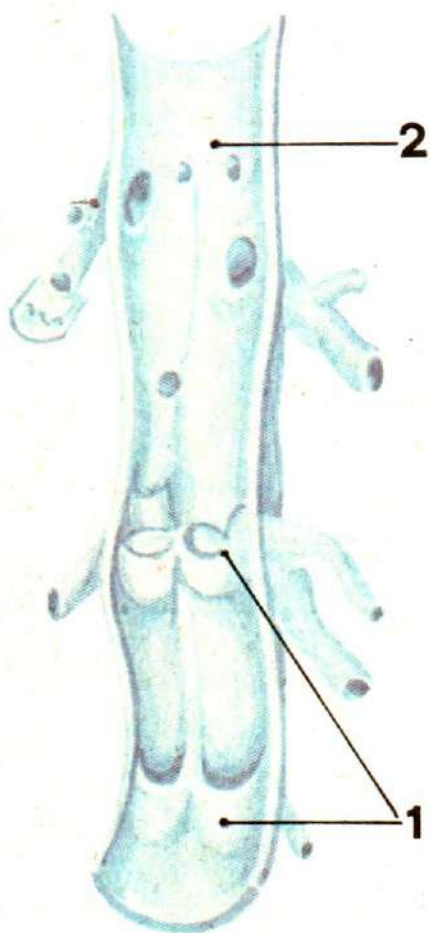
Слика 79. Мерење: 1 — пулса, 2 — крвног притиска

Слика 80. Капиларна мрежа (стрелице показују смер кретања крви у капиларима)

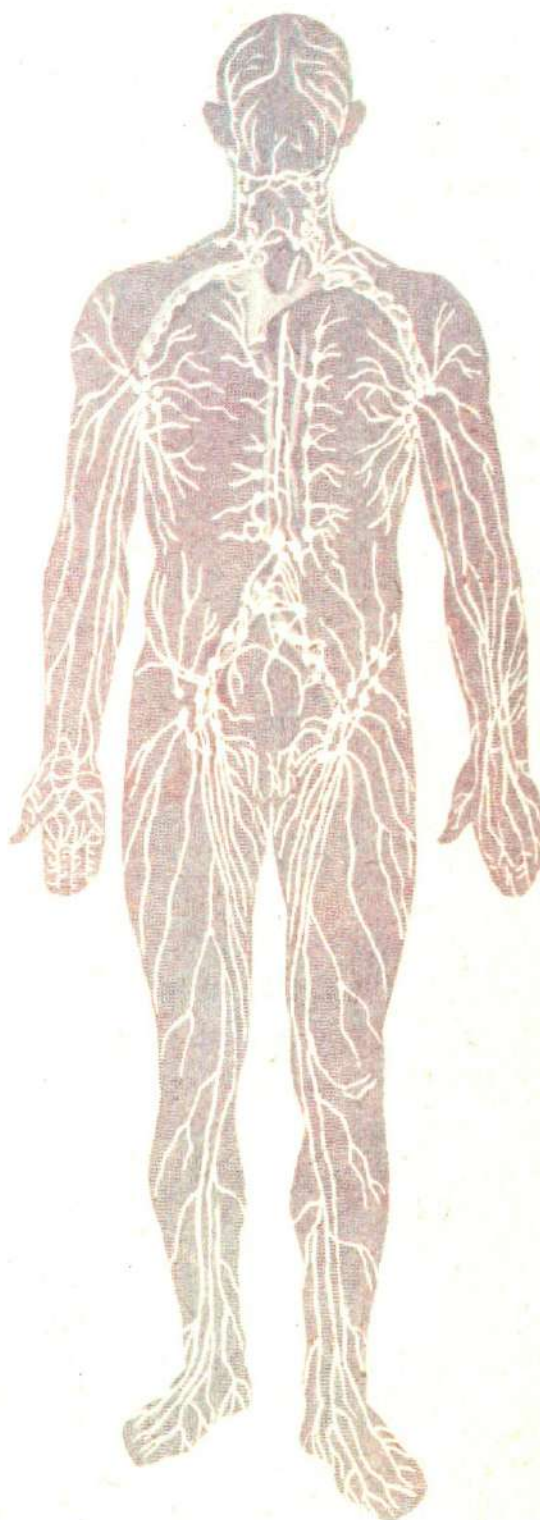


зидовима има мање мишићних влакана. Унутрашња опна великих вена (нпр. у ногама) има наборе у облику џепова — зализака, који спречавају супротан ток крви. У венама је крвни притисак много нижи него у артеријама (сл. 81).

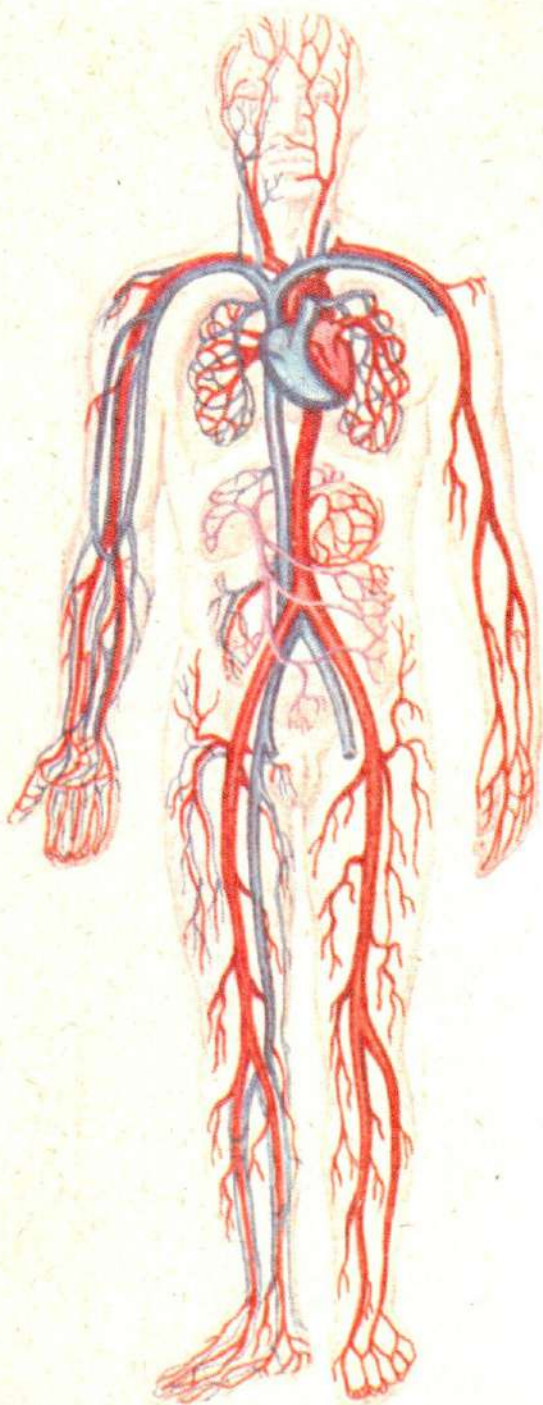
Лимфни судови су по грађи слични венама. Лимфни капилари се спајају у веће лимфне судове, а ови се, у близини срца, уливају у венске крвне судове (сл. 82). На путу лимфних судова на



Слика 81. Уздужни пресек вене са залисцима:
1 — залисци, 2 — вена



Слика 82. Човечји лимфни систем



Слика 83. Човечји крвоток

лазе се нарочита задебљања, **лимфни чворови**, којих највише има под пазухом, у врату, трбушној и грудној дупљи; у ждрелу су то крајници. Пролазећи кроз њих, лимфа се ослобађа штетних састојака донесених из ткива. У лимфним чворовима се стварају нова бела крвна зрнца.

Слезина је крвно-лимфни орган који се налази с леве стране трбушне дупље. У њој се стварају неке врсте леукоцита, разграђују се дотрајали еритроцити и многе штетне супстанције из крви. Кроз њу протиче много крви, од које она задржава знатну количину, као резерву.

Ова се крв, у организму, користи у случајевима искрвављености.

КРВОТОК

Крвни судови — артерије, капилари и вене — повезани су у непрекидну целину и са срцем чине систем органа за крвоток (сл. 83).

Постоје **велики** и **мали** крвоток.

Велики крвоток је пут којим се оксигенисана крв разноси по читавом организму и враћа дезоксигенисану крв у срце. Крв при том тече из леве коморе у аорту, па кроз друге артерије, капиларну мрежу (где се дешава редукација) и вене до десне преткоморе.

Кроз **мали крвоток** редукована крв преноси се из срца (десне преткоморе и коморе) плућном артеријом до капиларне мреже у плућном ткиву, где се одиграва оксидација. Одавде се крв, обогачена кисеоником, плућним венама доноси у леву преткомору и комору. Коју врсту крви носе артерије, а који вене? Има ли изузетака?

Протицање крви се понавља у затвореном кругу, који има облик осмице (сл. 84). Крв пролази два пута кроз срце, и то кроз леву страну срца као оксидована а кроз десну као редукована крв. За један минут крв два пута пређе своју кружну путању.

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

- Протицање крви кроз крвне судове остварује се радом срчаног мишића; тај пут назива се крвоток.
- Срце и крвни судови чине систем органа за крвоток.
- Циркулацијом крви обезбеђује се размена материја у организму човека.

- Лимфни судови носе лимфу. На путу ка венским судовима, у које се уливају, они пролазе кроз лимфне чворове.

● ПИТАЊА ●

1. Како је грађен срчани мишић?
2. Како се назива систем крвних судова који срце снабдева крвљу?
3. Које су разлике између артерија и вена?
4. У чему је разлика између великог и малог крвотока?
5. Каква је крв у плућној артерији, а каква у артерији аорти?
6. Које су најважније улоге лимфе, лимфних жлезда и слезине?

НЕГА И БОЛЕСТИ ОРГАНА ЗА КРВОТОК

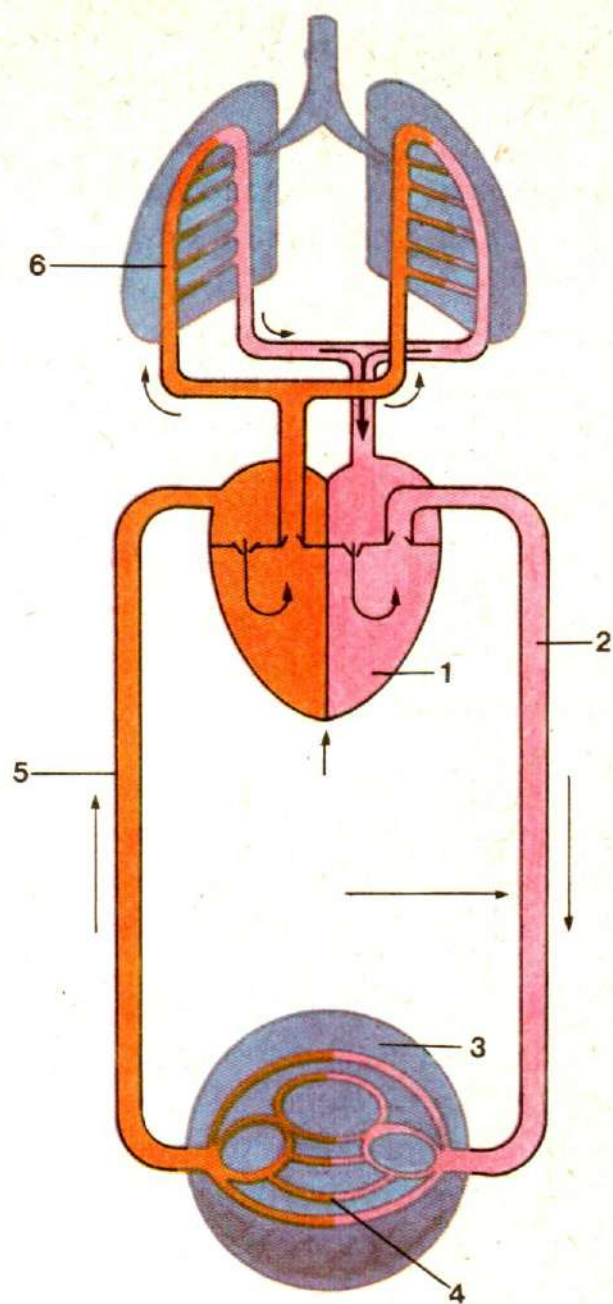
ПРИПРЕМА ЗА РАД

Обнови оно што си до сада научио о органима за крвоток, о њиховој грађи и функцији. Зашто спортисти, пилоти и неки други, често контролишу своје здравље — посебно срце? Како се одражава трема, страх или радост на твој пулс или притисак?

Органи система за крвоток имају изузетан значај за човека. Њихов рад се одвија под утицајем нервног система и они увек делују као складна целина, прилагођавајући се потребама организма.

На цело тело, а посебно на систем органа за крвоток, велики утицај има средина у којој човек живи и ради. Претерана напрезања и узбуђења негативно утичу на рад срца. Обољења срца и крвних судова су најчешћи узрок смрти у развијеним земљама.

Узимање великих количина алкохола, кафе, неправилна исхрана (превелика количина масти, преслана јела), пу-



Слика 84. Велики крвоток: 1 — срце, 2 — артерије, 3 — органи, 4 — размена гасова у капиларима, 5 — вене. Мали крвоток: 6 — размена гасова у плућима

шење, превелики физички напори су неки од чинилаца који могу да доведу до озбиљних поремећаја органа за крвоток.

Разне физичке активности су веома корисне и повољно утичу на органе за крвоток, ако се изводе под надзором стручног лица, наставника физичког васпитања и школског лекара.

Најчешћа **обољења** органа за крвоток су: **повишени крвни притисак** и **артериосклероза**.

Неке болести бубрега, обољења жлезда са унутрашњим лучењем и нервна напетост проузрокују повишење артеријског крвног притиска изнад дозвољених вредности (изнад 16/10,7 kPa).

Најчешћи облик артериосклерозе је **атеросклероза**. Услед таложења масних супстанција и соли калцијума у зидовима артерија, долази до смањења њихове еластичности и местимично до сужавања. На овако измењене делове зидова крвних судова лако приањају и гомилају се тромбоцити. Тако почиње стварање угрушка крви у крвном суду, **тромбоза**. Тромбоза неке артерије доводи до слабије исхране ткива и органа, јер их артерија снабдева крвљу. Врло су честе и тромбозе венских судова.

Емболија настаје кад се комадић крвног угрушка откине и ношен крвљу зачепи крвни суд у неком од виталних органа (срце, плућа, мозак).

Инфаркт срца је последица зачепљења (тромбоза или емболија) једне од коронарних артерија. Тада престаје притицање крви у део срчаног мишића, који ова артерија исхрањује, због чега он изумире. У тежим случајевима настаје смрт.

У случају тежих облика артериосклерозе, при наглom скоку артеријског крвног притиска, може доћи до прскања већ измењених можданих крвних судова и изливања крви у мозак. Ово врло тешко стање познато је као **мождана кап**.

Срчане мане, оштећења срца и срчаних залистака, могу бити урођене (услед дејства многих штетних чинилаца на плод у првом тромесечју трудноће) и стечене, које су најчешће проузроковане реуматском грозницом. Данас се већина ових мана може лечити оперативним захватима.

Проширене вене на ногама настају услед слабости зида вена код извесних особа, нарочито оних које су у својим занимањима упућене на дуготрајно стајање.

Малокрвност (анемија) је обољење крви. Настаје када се број еритроцита од нормалног знатно смањи, а количина хемоглобина у њима опадне. Све ово доводи до недовољног снабдевања ткива кисеоником. Малокрвне особе имају бледу слузокожу и кожу, лупање срца, вртоглавицу, лако се замарају и немају апетит. Узроци су различити: крвављење, нека тровања, недостатак гвожђа и други.

Леукемија је тешко крвно обољење, код кога настаје огромно повећање или смањење броја белих крвних зрнаца. Данас се поједини почетни облици ове болести могу успешно лечити.

Хемофилија је наследно обољење крви, које се испољава склоношћу ка крвављењу из носа, уста, црева и других органа, при најмањим повредама или без видљивог узрока. Ова крвављења је врло тешко зауставити и увек је неопходна лекарска помоћ. Од ове болести оболевају углавном мушкарци.

Сепса је врло тешко обољење целог организма а настаје продирањем великог броја микроорганизама у крв и њиховог размножавања, посебно у стањима када је снижена отпорност организма. Најизразитији знаци су дуготрајна висока температура, дрхтавица и тешка исцрпљеност. Ово обољење лечи се антибиотцима.

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

- С обзиром на значај улоге органа за крвоток за живот човека, потребно је посебно водити рачуна да се они очувају и заштите од штетних утицаја.

- Штетно дејство на органе за крвоток имају претерани напор, узбуђења, неправилна исхрана, као и многе супстанции нпр. никотин, алкохол и др. Органе за крвоток оштећују и разна обољења.
- Чињеница да су болести срца и крвних судова најчешћи узрок смрти код нас, оправдава потребу за редовним лекарским прегледима и здравственим просвећивањем.
- Најбоља заштита је умереност у свему, избегавање наведених штетних утицаја, заштита од болести и бављење разним физичким активностима.

● ПИТАЊА И ЗАДАЦИ ●

1. Наброј обољења крви и органа за крвоток.
2. Зашто се особама које су анемичне препоручује боравак на планини – на већој надморској висини?
3. Да ли знаш на које обољење указује извесно повећање броја белих крвних зрнаца?
4. Који су психички и органски чиниоци, који доводе до обољења органа за крвоток?
5. Зашто је инфаркт срца тешко обољење?
6. Да ли знаш како треба превентивно деловати да до инфаркта ипак не дође?
7. Да ли нека обољења крвних судова могу бити и професионална?
8. Шта је хемофилија?
9. Да ли захваљујући свом предзнању можеш допринети да твоји органи за крвоток буду здрави и да нормално обављају свој рад?

СИСТЕМ ОРГАНА ЗА РАЗМЕНУ ГАСОВА

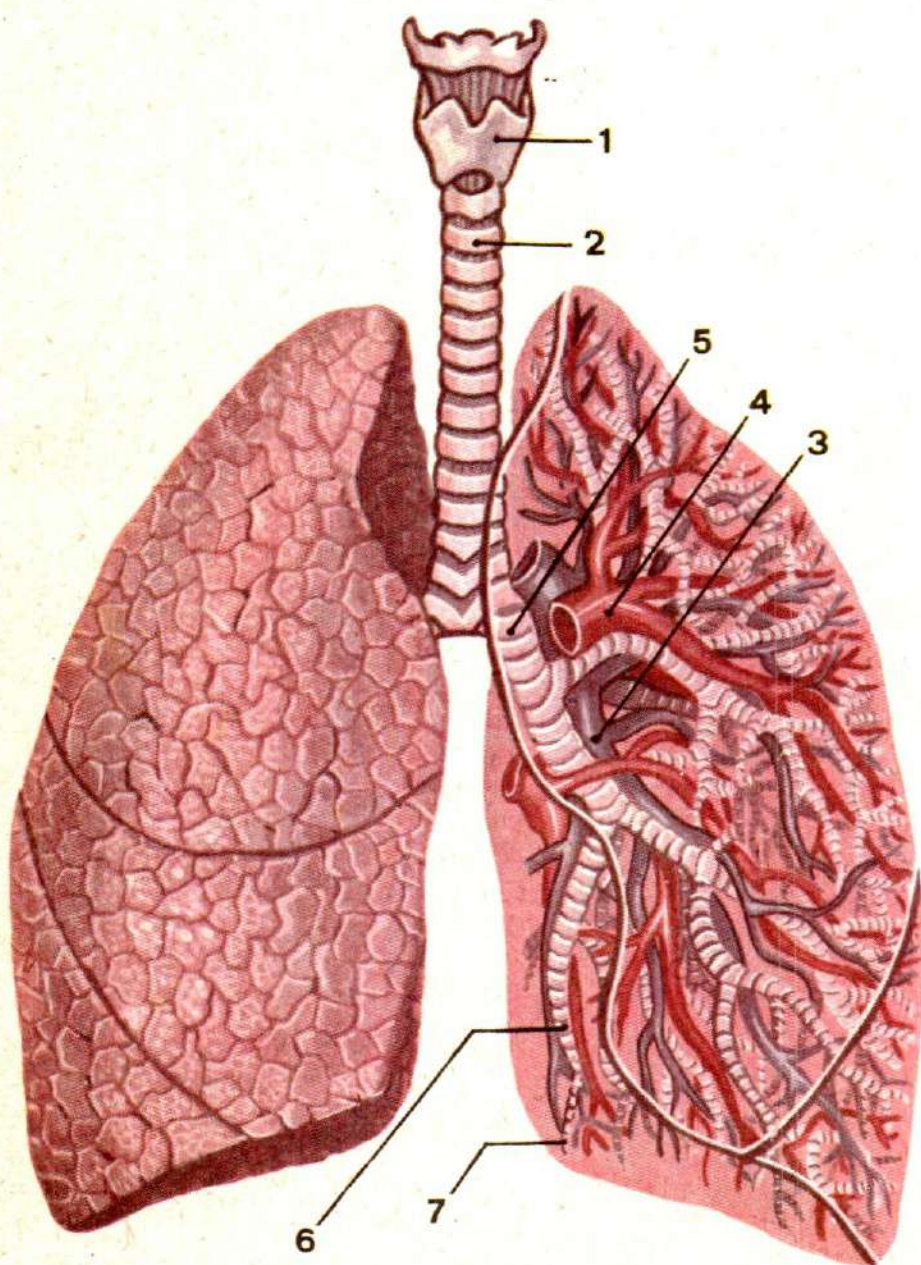
ПРИПРЕМА ЗА РАД

Обнови оно што си до сада учио у претходним разредима о еволуцији, грађи и функцији органа за размену гасова.

Подсети се грађе и функције органа малог крвотока.

Да ли знаш шта су плућне алвеоле? Набави комадић свежих плућа једне од домаћих животиња (свиња, говече или овца).

Човек, као и остала жива бића (изузев неких бактерија) не може да живи без кисеоника. Преко система органа за



Слика 85. Органи за размену гасова: 1 — гркљан, 2 — душник, 3 — вене, 4 — артерије, 5 — душнице, 6 — душничке цеви, 7 — душничке цевчице

размену гасова човек прима кисеоник из спољашње средине и истовремено ослобађа угљен-диоксид, који настаје у организму приликом оксидационих процеса. Осим тога, неки органи овог система производе глас и омогућују говор.

ОРГАНИ ЗА РАЗМЕНУ ГАСОВА

Нос са носном дупљом је почетни део система органа за размену гасова. Он је споља обложен кожом, по средини има коштаног-хрскавичави чврсти део који дели носну дупљу на леву и десну ноздрву. Ноздрве су обложене слузокожом која има три степенаста набора, покривена је длачицама и трепљама на којима се задржавају прашина и микроорганизми из удахнутог ваздуха. Слузокожа лучи слуз, која уништава неке микроорганизме и избацује их заједно са прашином. Удахнути ваздух, пролазећи кроз носну дупљу, се навлажи и угреје. У горњем своду носне дупље смештени су рецептори чула мириса. У носну дупљу уливају се сузе из сузносног пута.

Научио си да је **ждрело** место где се укрштају путеви за дисање и варење. Слузокожа која покрива ждрело, као и слузокожа осталих путева кроз које пролази ваздух, обложена је трепљама. Оне се покрећу у правцу супротном од удахнутог ваздуха и задржавају честице прашине. Накупљена прашина и друге честице избацују се из ждрела искашљавањем заједно са слузи.

Ваздух из ждрела прелази у почетни проширени део душника **гркљан**. Он се састоји од неколико хрскавичавих плочица. Изнад гркљана се налази **гркљански поклопац**, који се при гутању спушта и затвара улаз у душник. У гркљану се налазе два пара слузокожних набора — гласне жице, или гласнице које учествују у стварању гласа.

Гркљан се наставља у **душник**, цев дугу 12—15 cm. У његовим зидовима налазе се хрскавичави полупрстенови у облику потковице. Они га чине гипким, еластичним и истовремено чврстим.

Душник се у грудној дупљи грана у две **душнице** (бронхије). Оне даље прелазе у десно и лево плућно крило. Око места рачвања душника налазе се лимфни чворови (хилусне жлезде). Душнице се у плућним крилима даље гранају у све мање и мање **душничке цеви** и **цевчице**. И душнице и душничке цеви и цевчице имају у својим зидовима хрскавичаве прстенове или хрскавичаве плочице. Размисли какав то има значај.

Сви набројани органи система за размену гасова чине **дисајне путеве**. Кроз њих атмосферски ваздух доспева у плућа, а ваздух из плућа у спољашњу средину.

Плућа се налазе у грудној дупљи и састоје се од два плућна крила, десног и левог. Простиру се од врха грудног коша до **пречаге**, мишићне преграде која дели грудну дупљу од трбушне. Плућна крила су обавијена **плућном марамицом**. То је везивна опна, која се састоји од два листа. Један обмотава плућна крила, а други налаже на унутрашњу површину грудног коша. Они су приљубљени један уз други, влажни су и клизе један преко другог при дисању. Код здраве особе између њих нема слободног простора, ваздуха ни течности.

САМОСТАЛНИ РАД

Посматрање грађе плућа

Прибор и материјал: скалпел, луна, кадица и комад свежих плућа једне од домаћих животиња.

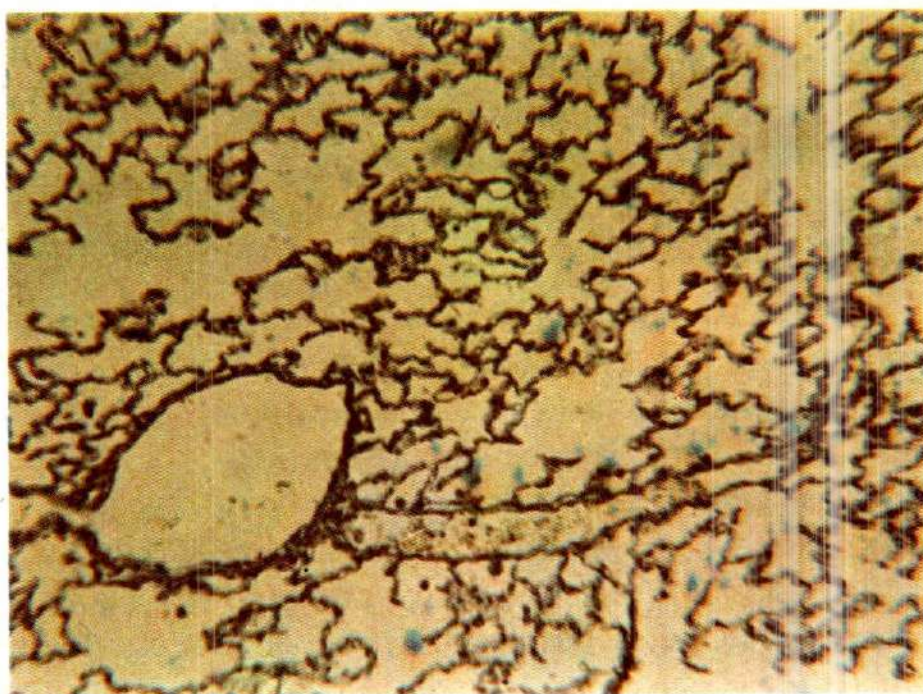
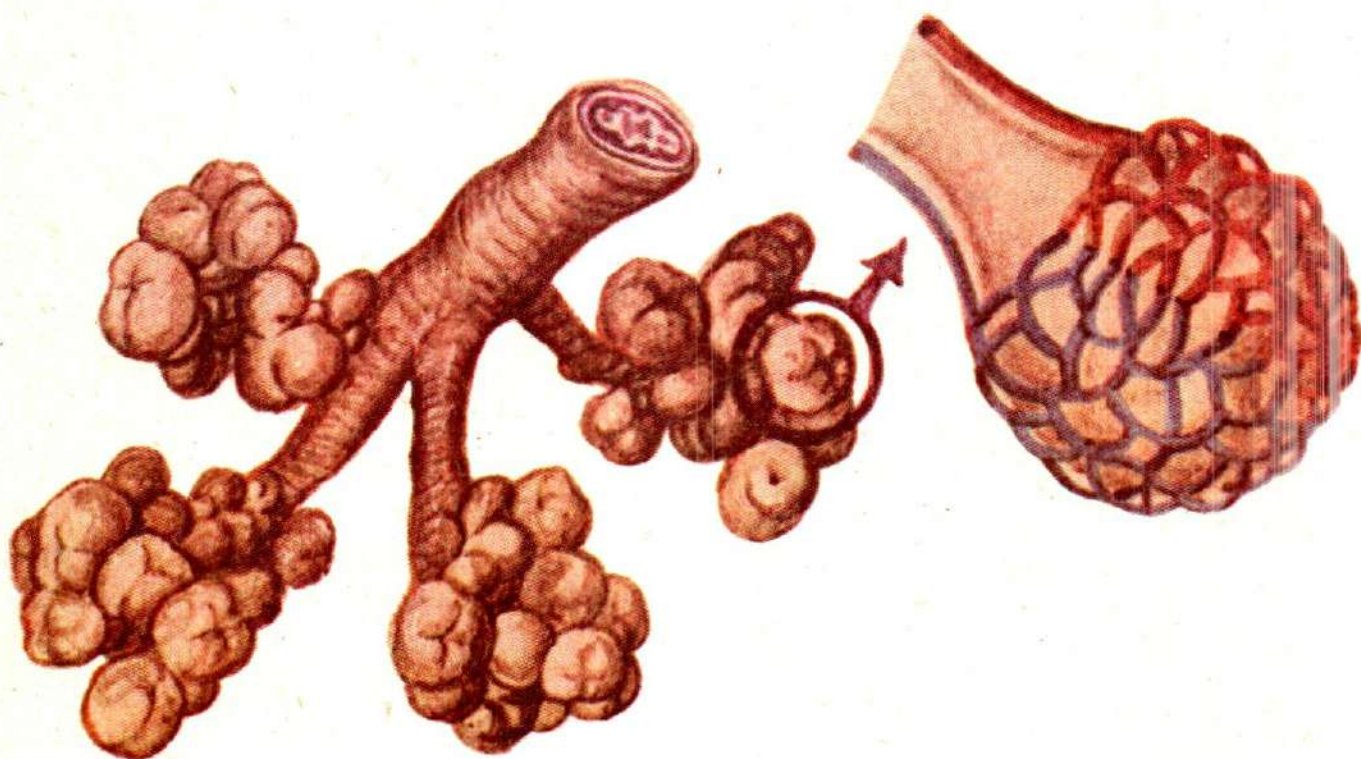
Упутство за рад. — Пажљиво разлегај грађу плућа на пресеку јолим оком, а затим луном. Схвати чврсто комад плу-

ћа у шаџи, ња ња њусџи. Шџа заџаџи?
Сџусџи ња у вогу. Да ли ће њоџонуџи?

Плућа су сунђерасте грађе и састоје се од многобројних душничких цеви и цевчица. Крајње, најмање цевчице слепо се завршавају **плућним мехурићима** (алвеоле), који су тако мали да се могу видети само микроскопом. Има их око 300

милиона, са укупном површином $60-80\text{ m}^2$ (код одрасле особе). Преко ове велике површине обавља се размена гасова (сл. 86).

Зидови плућних мехурића веома су танки. Састоје се од једнослојног епитела. Око сваког мехурића је густа мрежа капилара кроз које протиче крв. Између капилара се провлаче многобројна еластична влакна. Какав је њихов значај?



Слика 86. Плућне цевчице са плућним мехурићима и трајни микроскопски препарат плућног ткива

МЕХАНИЗАМ ПЛУЋНОГ ДИСАЊА

Дисање у плућима састоји се од удисаја — кад се плућа рашире и ваздух испуни све мехуриће, и издисаја — кад се плућа скупе, и истим путем, само у супротном смеру, истисну ваздух. Овим механизмом размењују се гасови између организма и спољашње средине.

САМОСТАЛНИ РАД

Испитивање механизма дисања на моделу

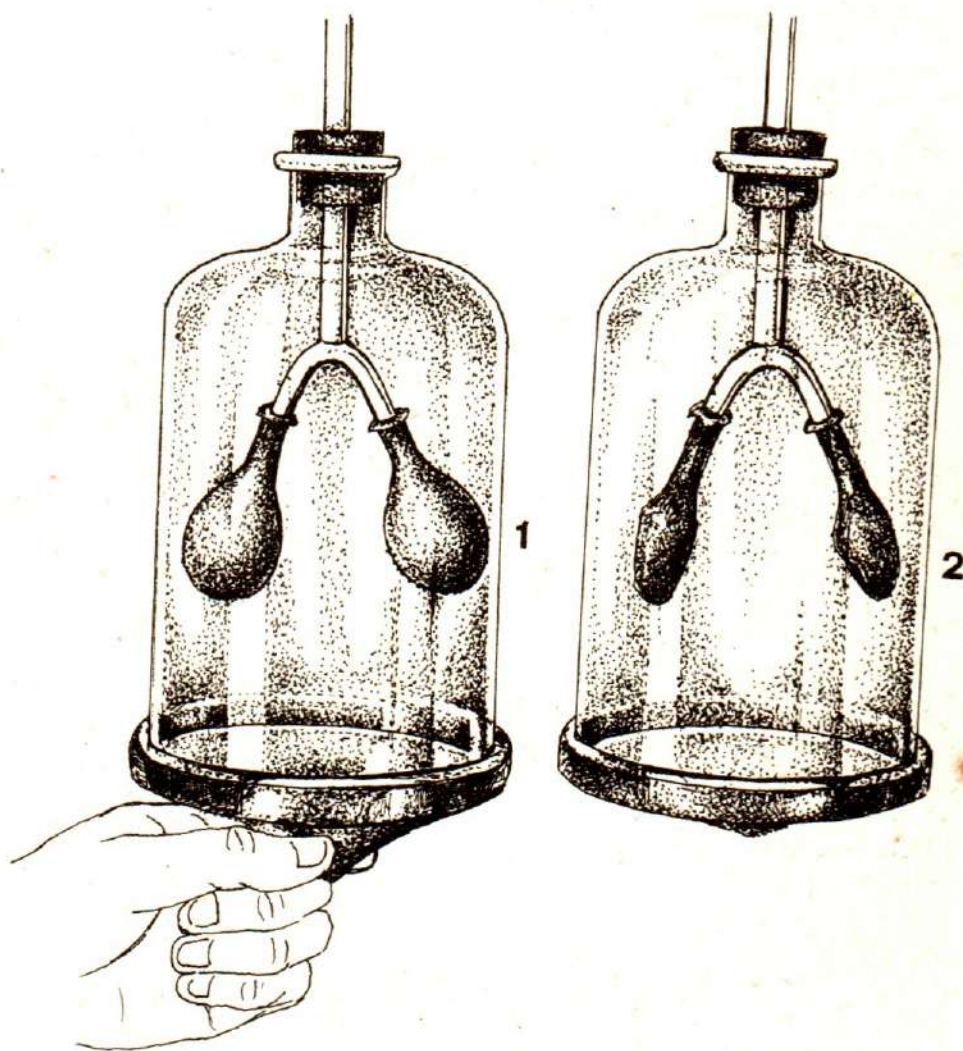
Прибор: стаклени или пластични суд без дна, запушач, цеб у облику слова *Y*, гумени балони, гумено црево и гумена мембрана.

Упутство за рад. — Уз помоћ наставника направити уређај као на сл. 87,

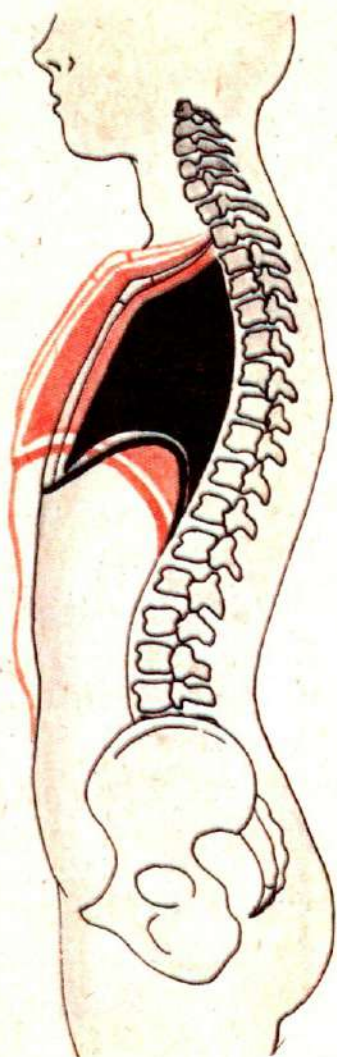
који се зове Дондерсов модел. Гумени балони представљају плућа, цеб има улогу душника, стаклени суд улогу грудног коша, а гумена мембрана замењује пречају. Наизменично повлачи наниже и попискује гумену мембрану. Овако се дешава. Упореди ова збивања са механизмом плућног дисања.

Покрете дисања обављају мишићи грудног коша, пречаге и трбушни рефлексним путем, под утицајем центара за дисање у продуженој мождини. Хемијска драж која утиче на ћелије ових центара јесте угљен-диоксид. Покрети дисања постају дубљи и учестанији ако се количина угљен-диоксида у крви повећава, и обрнуто.

Удисај почиње скраћивањем и спуштањем пречаге која налаже на органе трбушне дупље и повлачи за собом



Слика 87. Дондерсов оглед: 1 — удисај, 2 — издисај



Слика 88. Положај пречаге при удисању и издисању

плућну марамицу, а она оба плућна крила. Истовремено се грче мишићи грудног коша и покрећу ребра у страну, а грудну кост унапред. Тиме се грудни кош шири, а плућа пасивно прате ове покрете, растежу се. Ваздух се у њима разређује и његов притисак смањује. Тада ваздух, кроз дисајне путеве продире у плућне мехуриће и испуњава их. Зашто?

Издисај почиње опуштањем и враћањем пречаге у првобитни положај. Истовремено се и мишићи грудног коша опуштају, повлачећи уназад грудну кост. Запремина грудне дупље се смањује, а плућа скупљају. Ваздух који се налазио у плућним мехурићима под притиском излази дисајним путевима у спољашњу средину.

Удисај и издисај се наизменично понављају. Колико пута у 1 минуту? Изброј!

Запремина плућа зависи од пола, старости и физичке кондиције. Одрастао млад човек у мировању једним удисајем прими у плућа око пола литра ваздуха, колико и издахне — дисајни волумен. При томе се отвара само мањи број плућних алвеола. Ова запремина ваздуха повећава се при телесном раду и напору. Највећа запремина до које се плућа могу раширити, при најдубљем удисају, износи око 5,8 l, и назива се **тотални плућни капацитет**. Максимална количина ваздуха коју човек може да истисне из плућа након најдубљег удисаја јесте **витални капацитет**, и износи око 4,6 l. Чак и после максималног издисаја у плућима заостаје око 1,2 l ваздуха.

САМОСТАЛНИ РАД

Одређивање количине издахнутог ваздуха

Прибор: сирометар из школског кабинета.

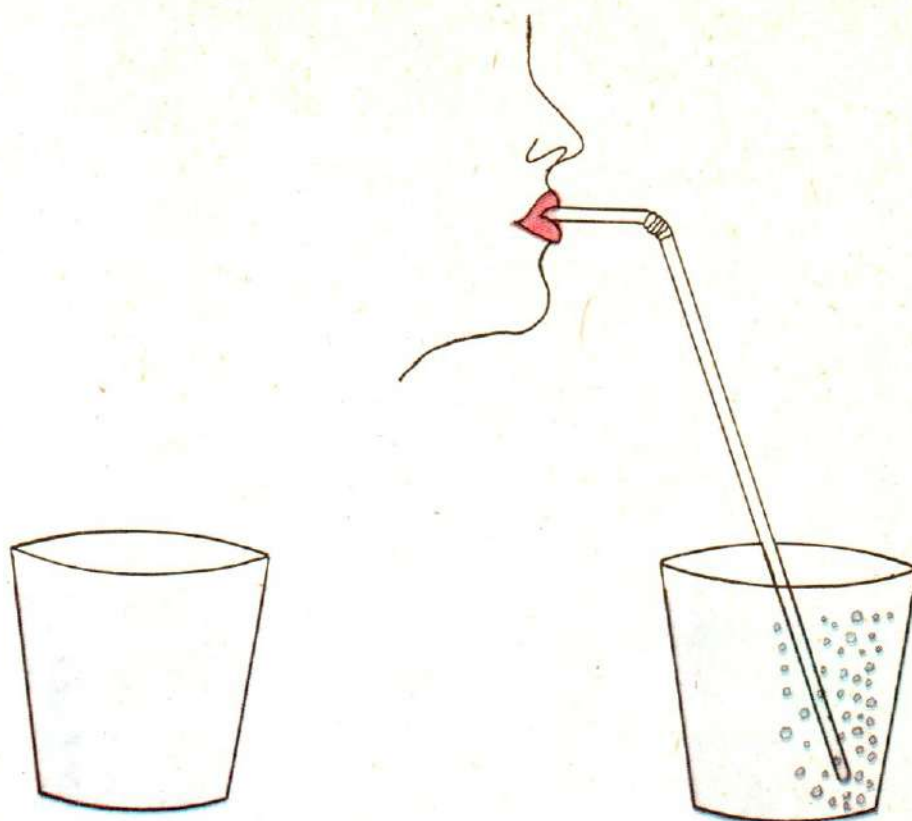
Упутство за рад. — Издисањем ваздуха у цеб сирометра након обичног удисаја одреди дисајни волумен својих плућа.

Удахни што дубље можеш, затим издахни што брже и колико јод можеш више ваздуха из плућа у цеб сирометра. Запремина коју покаже скала на сирометру одговара твојем виталном капацитету.

РАЗМЕНА ГАСОВА

Када се плућни мехурићи удисајем напуне ваздухом, кисеоник пролази кроз танак епител плућних мехурића и исто тако танке зидове плућних капила-

Слика 89. Приказ огледа за доказивање CO_2 у издахнутом ваздуху



ра и доспева у крв. Кисеоник лако прелази у крв због тога што је његов парцијални притисак у ваздуху у плућним мехурићима већи него у крви. **Хемоглобин** црвених крвних зрнаца везује кисеоник и разноси крвотоком по организму у виду нестабилног једињења **оксихемоглобина**.

Супротно се догађа са угљен-диоксидом. Парцијални притисак угљен-диоксида, раствореног у дезоксигенисаној крви, већи је него у ваздуху у плућним мехурићима и он тежи да се изједначи. Због тога се угљен-диоксид ослобађа из крви и прелази у ваздух у плућним мехурићима. Приликом издисаја ваздух из плућа садржи угљен-диоксид, водену пару и ослобађа их у спољашњу средину.

На овај начин се плућним дисањем остварује размена гасова између ваздуха у плућима и крви у плућним капиларима.

САМОСТАЛНИ РАД

Доказивање угљен-диоксида у издахнутом ваздуху (сл. 89).

Прибор и материјал: чаша, стаклена цеб и кречна вода (раствор $\text{Ca}(\text{OH})_2$).

Упутство за рад. — Сипај кречну воду у чашу. Стави стаклену цеб у воду и кроз њу издиши ваздух, десетак минута. Објасни шта се догодило. У свеску напиши хемијску реакцију која се одиграла.

ЋЕЛИЈСКО ДИСАЊЕ

Везан за хемоглобин кисеоник се разноси до свих ћелија у телу. Присуство кисеоника у ћелијама доводи до процеса разлагања и оксидације хранљивих састојака, од којих је најважнија оксидација **глукозе**.

У току ових процеса настају вода, угљен-диоксид и **енергија**. Део ове енергије се одмах ослобађа као топлота, а део се користи за стварање сложених фосфорних једињења, која служе као даљи извори енергије. Приликом њиховог разлагања та везана енергија се ослобађа. Пошто ћелије непрестано троше хранљиве састојке, морају стално да надокнађују утрошени кисеоник, и у исто време да се ослобађају нагомиланог угљен-диоксида.

Сви ови сложени процеси називају се **ћелијско дисање**.

Стварање телесне топлоте

Скоро сва енергија која се ослободи у метаболичким процесима у ћелији коначно пређе у топлоту.

Топлота коју ослобађају све ћелије организма назива се **телесна топлота**. Мера телесне топлоте је **телесна температура**. Телесна температура човека је стална и креће се између 36 и 37°C.

Одржавање сталне температуре тела је под контролом сложених нервних механизма, у чему главну улогу има аутономни нервни систем и његови центри у међумозгу. Они према потреби регулишу како одавање топлоте (нпр. знојење) тако и чување (сужавање крвних судова коже итд.).

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

- У систем органа за размену гасова убрајају се: носна дупља, ждрело, гркљан, душник, душнице, плућа и пречага. Механизам дисања у плућима састоји се од удисаја и издисаја.
- Плућним дисањем размењују се гасови између ваздуха у плућима и крви у плућним капиларима. У ћелијама се обавља ћелијско дисање.
- Кисеоник примљен из крви користи се у процесима оксидо-редукције, а ослобађа се угљен-диоксид у крв, при чему се ослобађа и велика количина енергије.

● ПИТАЊА И ЗАДАЦИ ●

1. Гледај на часовник и изброј колико пута удахнеш ваздух у једном минути када мирујеш, а колико после трчања. Да ли и зашто постоји разлика?

2. Који делови система органа за размену гасова учествују у удисају и издисају и на који начин?
3. Где се у организму остварује размена гасова и како?
4. Шта је ћелијско дисање?
5. Шта је телесна топлота и како она настаје?
6. Које животиње имају сталну, а које променљиву телесну температуру?
7. Зашто је опасно говорити и смејати се у току јела?

ГЛАС И ГОВОР

ПРИПРЕМА ЗА РАД

Који органи из система органа за дисање имају битну улогу у формирању гласова?

Обнови оно што си до сада учио о органима за размену гасова. Сети се које више мождане делатности има искључиво човек.

Органи система органа за дисање имају значајну улогу и у стварању гласа и говора, заједно са усном дупљом и органима који се у њој налазе (непце, језик, зуби, усне).

Најважнији орган у стварању гласа је **гркљан** (сл. 90), јер се у њему налазе **гласне жице**. Оне су затегнуте у гркљану између хрскавица, у посебним шупљинама, а састоје се од везивних нити.

Гласне жице су у мировању размакнуте, а када говоримо или певамо оне се затежу и приближавају. Између њих се налази отвор кроз који ваздух слободно пролази при удисају.

При издисају, под притиском ваздуха који се избацује, гласне жице затрепере. То треперење се преноси на ваздух а овај пролазећи кроз ждрело, нос и усну дупљу, обликује се у разне гласове и говор.

Човек је једино живо биће које се споразумева говором.

У дечјем узрасту могу да се јаве **говорне мане** (нпр. муцање, тепање), које је потребно благовремено исправљати.

Органе за глас треба чувати од хладног ваздуха, дуванског дима, хладних и жестоких напитака, прегласног говора и викања.

НЕГА И БОЛЕСТИ ОРГАНА ЗА РАЗМЕНУ ГАСОВА

Органи за размену гасова веома су осетљиви. Стога је **чист** ваздух први и главни услов за њихово чување.

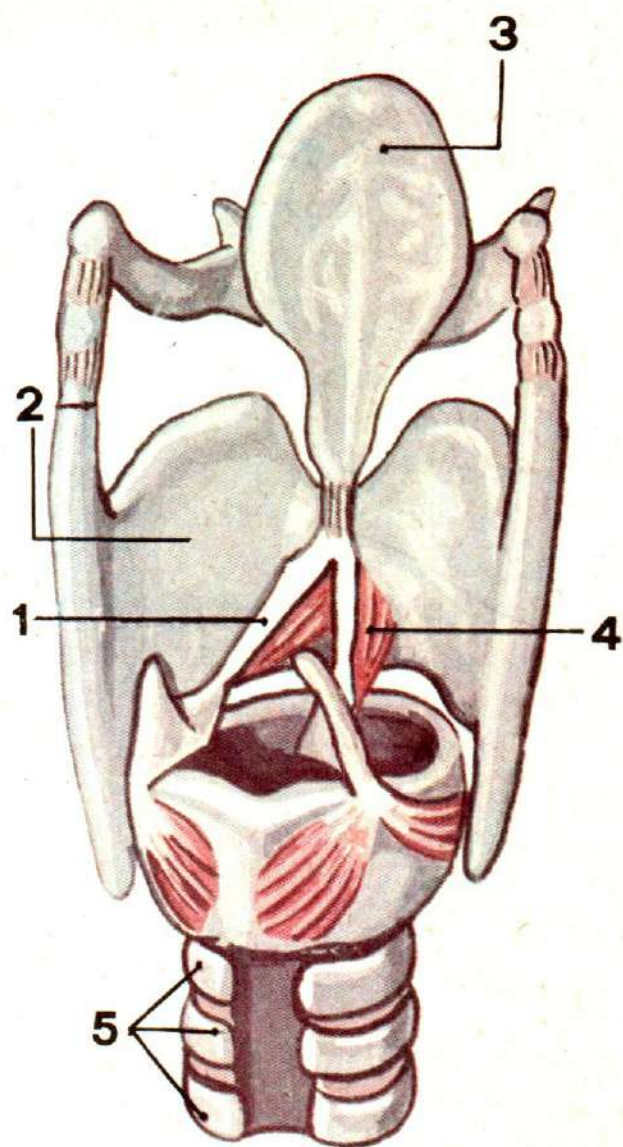
У густо насељеним градовима, са много индустријских објеката и развијеним аутомобилским саобраћајем, ваздух је загађен. О загађености ваздуха учио си у шестом разреду. Да ли се сећаш шта највише загађује ваздух и како се загађеност може смањити?

Преко органа за дисање у организам могу да продру штетни гасови, паре, дим, прашина и микроорганизми и да проузрокују тешка оштећења. Најчешћа су тровања угљен-моноксидом, парама живе, олова и др.

Свакодневно излагање дејству индустријске прашине (органска: дуван, памук, кудеља, брашно, вуна, перје; неорганска: угаљ, азбест, цемент, песак итд.) кроз дуги низ година доводи до **професионалних** обољења. Најпознатије обољење из ове групе је **силикоза**, од које могу да оболе рудари, каменоресци, минери, стаклоресци и др.

Основне мере спречавања настанка свих ових обољења су: стална примена заштитних средстава, проветравање радних просторија, спровођење мера личне хигијене, као и редовна контрола здравственог стања радника.

Најчешћа обољења дисајних путева су **запаљењска**: прехлада, ангина и



Слика 90. Гркљан (пресек): 1 — гласне жице, 2 — штитаста хрскавица, 3 — грлени поклопац, 4 — мишићи, 5 — хрскавичави полупрстенови у пресеку

бронхитис, обично проузрокована вирусима или бактеријама.

Прехлада (кијавица) је вирусно запаљење носне слузокоже праћено обилним лучењем слузи, некада главобољом и повишеном телесном температуром.

Упала слузокоже ждрела и крајника назива се **ангина**. Испољава се појавом високих температура и главобољом уз болове у ждрелу. Ангине треба увек озбиљно схватити и лечити, јер нису ретке компликације у виду обољења срца и зглобова.

Бронхитис је запаљење душничних цеви и цевчица. Ако се лечење не пре-

дузме на време, запаљењски процес се шири на плућне алвеоле, те настаје **запаљење плућа**. Ова обољења могу се јавити у веома тешким облицима код старијих особа, нарочито у зимским месецима.

Туберкулоза је тешка заразна болест, од које у нашој земљи болује не мали број особа. Изазива је бацил туберкулозе, који најчешће доспева у организам дисајним путем, изазивајући у плућима тешке промене. Болесник се брзо замара, упорно кашље, има болове у грудима, ноћно знојење, повишену температуру. Од туберкулозе могу да оболе и други органи. За лечење се треба што пре обратити лекару. Највећи значај у борби против туберкулозе, која је кроз историју харала светом, има откриће антибиотика и обавезна BCG (Бе-Се-Же) вакцинација.

Шарлах је заразна болест, а изазивају је бактерије, које се задржавају на слузокожи ждрела и луче отрове (токсине). Они нападају читав организам, изазивајући црвену оспу по кожи. Лечи се антибиотикима.

Проузроковач **дифтерије** се локализује најчешће на слузокожи крајника и ждрела, ређе гркљана и душника. Он лучи јаке токсине, који нападају многе органе, најчешће срце. Лечи се давањем антидифтеријског серума и антибиотика.

Вакцинација против дифтерије је обавезна, па је број оболелих данас мали.

Бронхијална астма настаје због преосетљивости дисајних органа на деловање неких састојака из ваздуха (прашина, перје, полен и др.). Најважније је уклонити узрочника или променити средину болеснику.

Рак плућа је веома тешко и у највећем броју случајева смртоносно обо-

љење. Сматра се да на настајање ове болести највише утиче пушење (око 90% оболелих су пушачи).

Разне телесне вежбе и спортови (пливање, веслање и др.) врло добро утичу на развијање и јачање органа за дисање, а нарочито грудног коша и плућа. Уколико је грудни кош снажнији покрети дисања биће јачи и дисање дубље.

Због тога се препоручује свима а посебно школској омладини, која проводи дневно по више часова у затвореним просторијама, да обављају посебне вежбе дубоког дисања. Неопходно је често проветравање радних и школских просторија.

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

- Треперењем ваздуха, који при издицању пролази преко гласних жица, ствара се глас. Захваљујући функцији центара виших можданих делатности, код човека се развио говор.
- Све што загађује ваздух (дувански дим, прашина, индустријски и други гасови) штетно утиче на органе за размену гасова. Многе болести оштећују ове органе, а тиме и цео организам.
- Чист ваздух и разне физичке активности доприносе јачању, развоју и чувању органа за размену гасова.

● ПИТАЊА И ЗАДАЦИ ●

1. Објасни како настаје глас.
2. Да ли су болести дисајних органа чешће лети или зими?
3. Зашто сув и топао ваздух у просторијама поспешује епидемије прехладе и грипа?

4. Да ли се после прележане кијавице ствара имунитет?
5. Које су најчешће заразне болести органа за дисање?
6. Зашто није препоручљиво окупљање и задржавање великог броја људи у затворе-

ним просторијама у време разних инфекција (посебно капљичних)?

7. Како загађен ваздух у градовима утиче на органе за размену гасова?
8. Чиме се доприноси чувању и јачању органа за размену гасова?

СИСТЕМ ОРГАНА ЗА ИЗЛУЧИВАЊЕ

ПРИПРЕМА ЗА РАД

Подсети се из уџбеника Биологија за V разред о еволутивном развоју, грађи и функцији органа за излучивање код бескичмењака и кичмењака.

Набави у продавници мяса бубрег једне од домаћих животиња (свиње, говечета или овце). Упореди га са сликом 92 у уџбенику.

Приликом метаболичких процеса у ћелијама настају једињења која су организму непотребна и штетна. Она се путем крви одстрањују из њега преко одређених органа. Тако се крв ослобађа угљен-диоксида преко органа за дисање. Јетра задржава и разграђује поједине непотребне састојке (нпр. истрошене еритроците, угинуле микроорганизме, разне хемијске супстанце — остатке лекова). Остали штетни и сувишни састојци уклањају се из организма системом органа за излучивање.

ГРАЂА И УЛОГА ОРГАНА ЗА ИЗЛУЧИВАЊЕ

У органе за излучивање мокраће убрајају се: **бубрези, мокраћоводи, мокраћна бешика и мокраћна цев** (сл. 91). Излучивање непотребних и штетних састојака обавља се још и преко коже, преко **знојних жлезда**.

САМОСТАЛНИ РАД

Испитивање грађе бубрега дисекцијом.

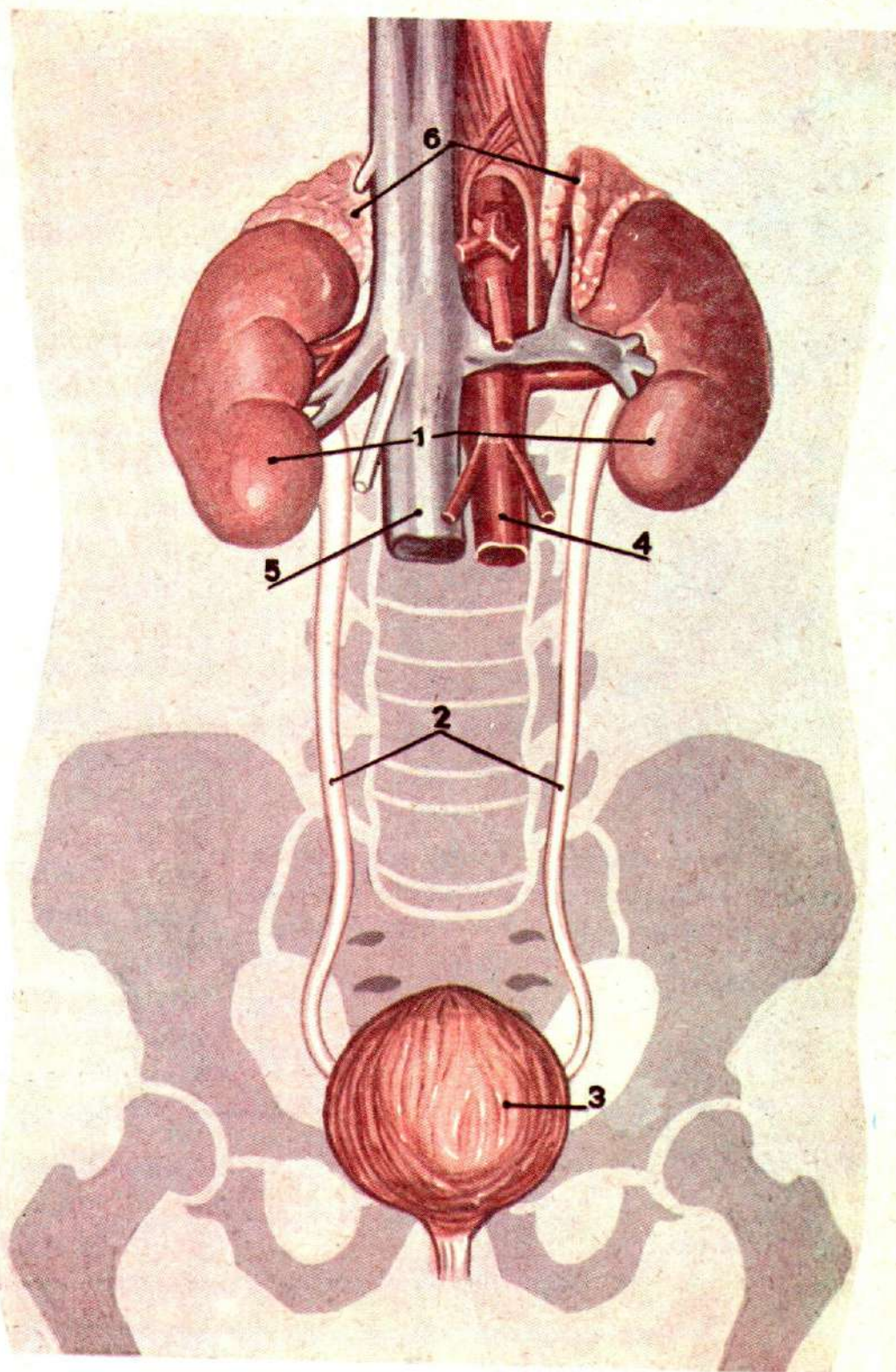
Прибор и материјал: посуда за дисекцију, скалел, лупа и бубрег.

Упутство за рад. — Посматрај облик и спољашњу грађу бубрега и нацртај у свеску. Шта забележиш? Скалелом пресеци бубрег уздужно. Посматрај његову унутрашњу грађу још једном и упореди је са сликом у уџбенику.

Бубрези су парни органи који се налазе у трбушној дупљи, с обе стране кичме, испод пречаге, у лежиштима од масног ткива. Боје су тамноцрвене, облика пасуљастог, окренути један према другом угнутим странама.

На слици 91 посматрај грађу бубрега, мокраћовода, мокраћне бешике и мокраћне цеви са њиховим крвним судовима.

Бубрег је обмотан танком, глатком опном. На уздужном пресеку бубрега, испод спољне опне, јасно се види бубрежна кора, нешто тамније боје, и бубрежна срж, која је светлија (сл. 92). Бубрежна кора се састоји од великог броја зрнаца, која се називају **бубрежна телаца**; у оба бубрега има их 2—3 милиона. Микроскопом се види да бубрежно тело има облик чахуре, која убухвата сплет крвних капилара и састоји се од једнослојног епитела (сл. 93).

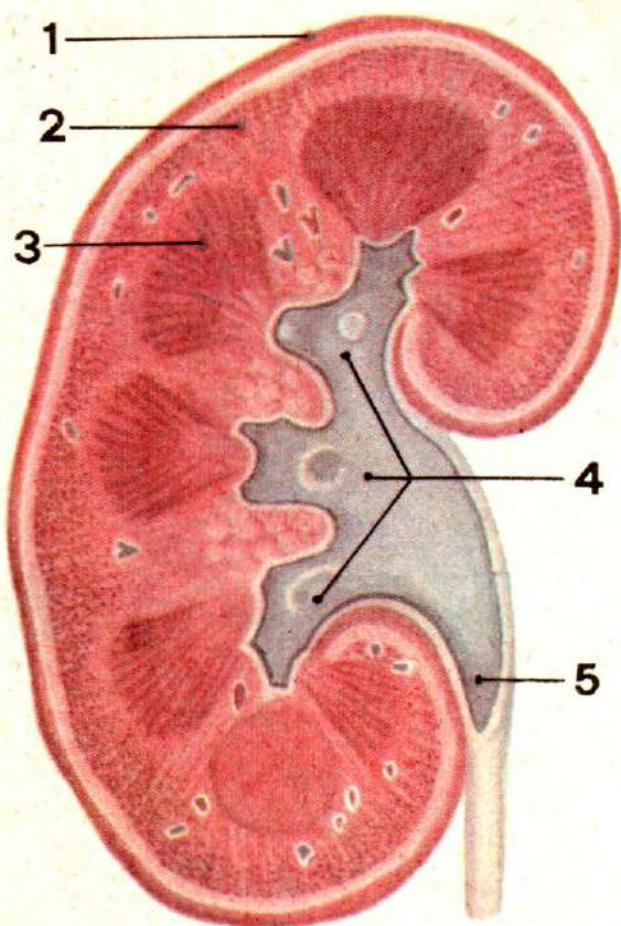


Слика 91. Систем органа за излучивање код човека: 1 — бубрези, 2 — мокраћоводи, 3 — мокраћна бешика, 4 — артерија, 5 — вена, 6 — надбубрежне жлезде

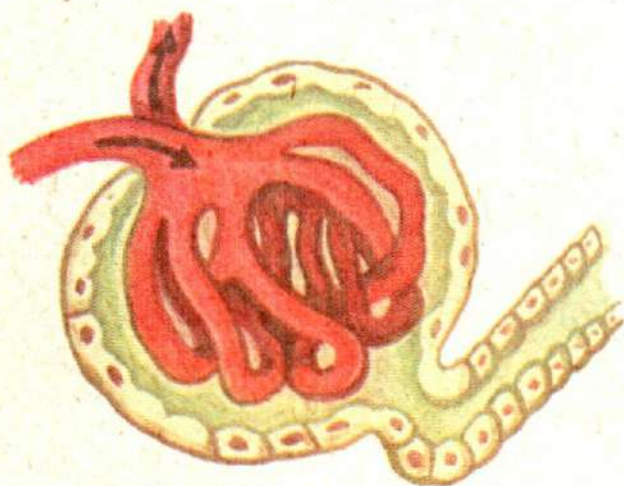
Од бубрежних телашаца полазе бубрежне цевчице, које вијугају кроз бубрежну кору и спуштају се у бубрежну срж, где се, после даљег вијугања, скупљају у сабирне каналиће. Сабирни каналићи се групишу у облику пирамиде и уливају у бубрежне чашице (има их 15 — 20), а ове у проширење које се назива бубрежна карлица. Из карлице излази изводни канал, мокраћовод, који одводи мокраћу у мокраћну бешику.

Мокраћоводи су узане цеви, дуге око 25 — 30 cm, које спајају бубрежне карлице са мокраћном бешиком.

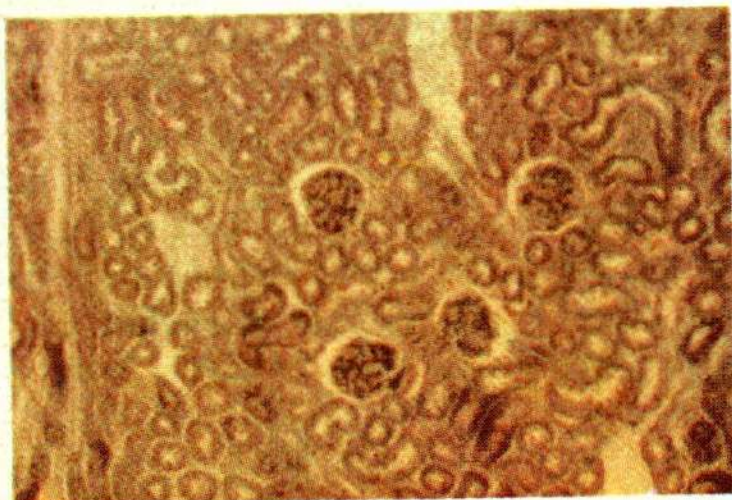
Мокраћна бешика се налази у дну трбушне дупље. Зид мокраћне бешике састоји се од глатких мишићних влакана, те се може растезати и скупљати. У њеним зидовима налазе се рецептори који реагују на растезање; они дају сигнал о потреби пражњења бешике из које се повремено, кроз мокраћну цев, избацује мокраћа. Задржавање мокра-



Слика 92. Бубрег (уздужни пресек): 1 — омотач бубрега, 2 — бубрежна кора, 3 — бубрежна срж, 4 — бубрежна карлица, 5 — мокраћовод



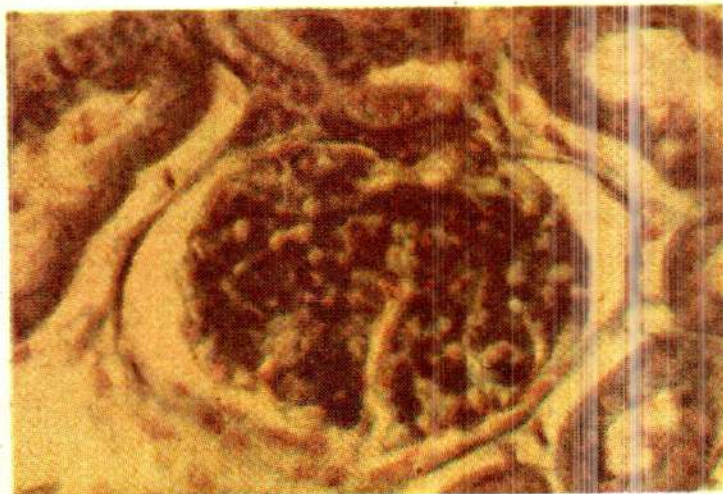
Слика 93. Бубрежно телашце са бубрежном цевчицом (1), и изглед бубрежних телашаца на трајним микроскопским препаратима под мањим (2) и већим увећањем (3)

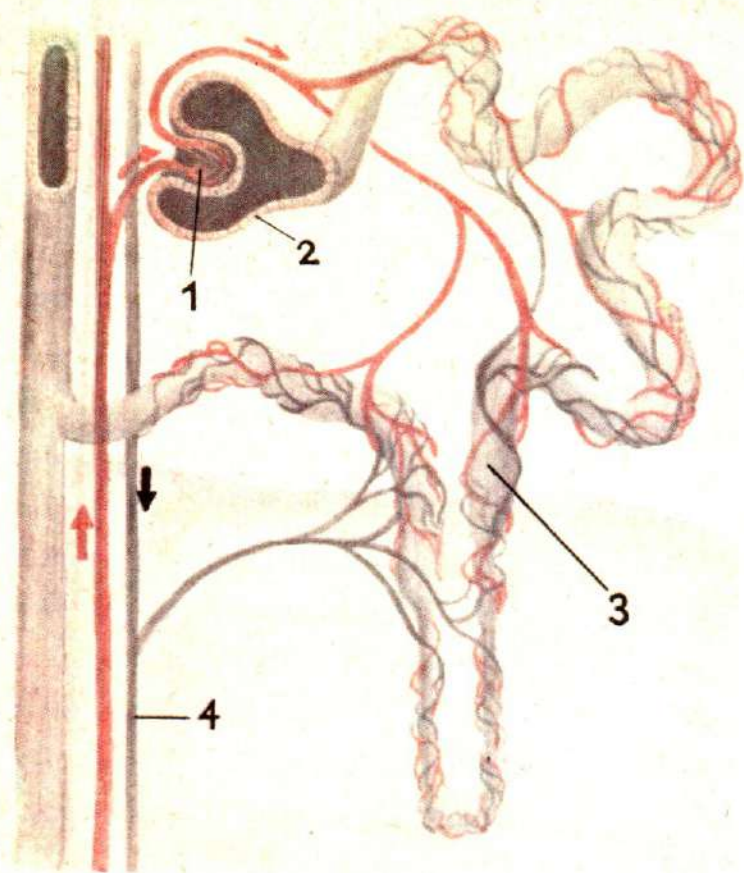


ће у мокраћној бешици, и избацивање из ње контролише мишић стезач, који се налази на прелазу из мокраћне бешике у мокраћну цев. Деца до 3 године испуштају мокраћу рефлексно. Код одраслих овај рефлекс је под контролом воље.

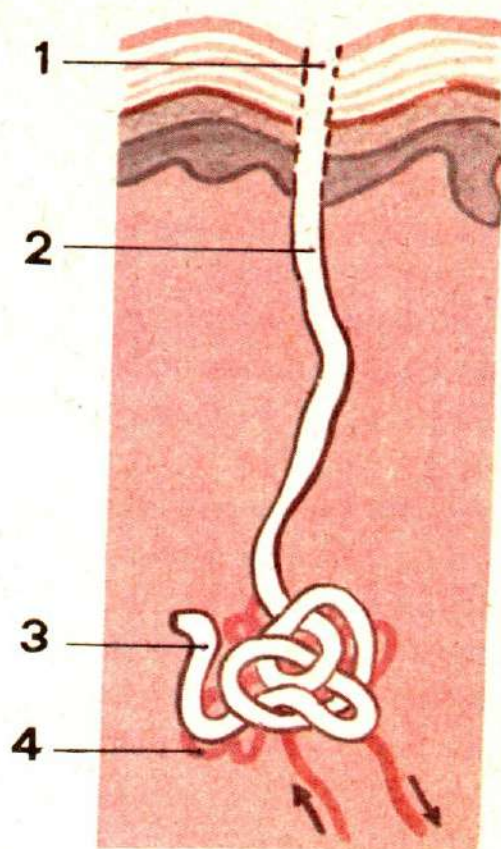
Мокраћа је жућкаста течност, која почиње да се ствара у чахури бубрежног телашца. Кроз зидове крвних капилара телашца, из крвне плазме филтрирају се вода, минералне соли, шећер и продукти разлагања (уреа, мокраћна киселина, амонијак). То је **примарна** мокраћа. У њој, код здравих бубрега, нема беланчевина, јер се оне не филтрирају — због величине молекула. Примарна мокраћа се спушта у бубрежне цевчице, које обухвата капиларна мрежа. Овде се из примарне мокраће враћа у крв 99% воде, шећер и неке минералне соли (реапсорпција). Као резултат овог процеса настаје коначна, **секундарна** мокраћа, која је количински само 1% примарне мокраће. У њој се сада налазе концентровани продукти разлагања (уреа, креатинин, мокраћна киселина, вишак воде и минералних соли и друго). На овај начин се од око 180 l примарне мокраће, која се кроз бубреге филтрира у току 24 сата, из организма избаци око 1,5 l секундарне, коначне мокраће.

Кожа са **знојним жлездама** има важну улогу у излучивању непотребних и штетних састојака из организма. Лучењем **зноја** и његовим испаравањем, ко-





Слика 94. Схематски приказ стварања мокраће: 1 — сплет крвних капиlara, 2 — Боуманова чахура, 3 — изводни каналић, 4 — бубрежна вена



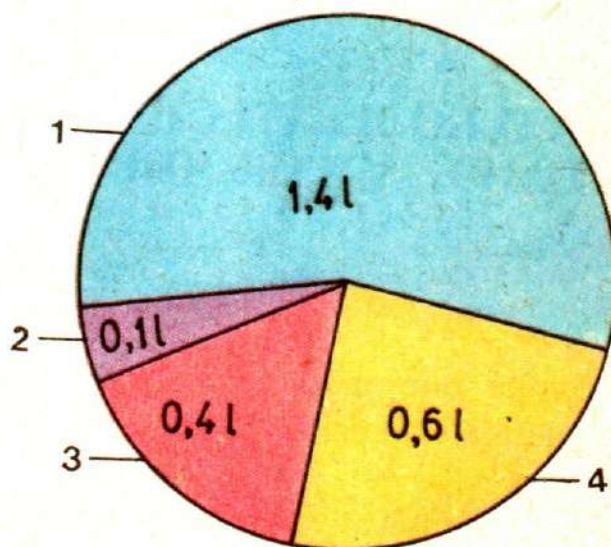
Слика 95. Знојна жлезда: 1 — знојна пора, 2 — изводни канал, 3 — клупко знојне жлезде, 4 — крвни капилари

жа суделује у одржавању сталне температуре тела, терморегулацији.

Знојних жлезда има око 2,5 милиона. Састоје се од клупчастог дела у крзну коже, око кога су обмотани крвни капилари; затим изводног канала са отвором — пором на површини коже. Посматрај слику знојне жлезде (сл. 95) и упореди са сликом бубрежног телашца. Шта запажаш? У клупчету се из крвних капиlara филтрира вода, минералне соли (највише NaCl) и штетне материје (нешто урее, млечне киселине и др.). То је **зној**. Знојење је рефлексна радња са центром у међумозгу.

Када је температура спољашње средине виша од температуре тела настаје знојење. Крвни судови у кожи се шире, доводе у њу више крви, из које се филтрацијом ствара зној. Он се излучује и

испарава са површине тела, расхлађујући га (за процес испаравања троши се топлотна енергија, сл. 96).



Слика 96. Дијаграм излучивања воде из организма у току 24 часа: 1 — мокраћом, 2 — фекалним материјама, 3 — преко плућа, 4 — знојењем

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

- Преко органа за излучивање одстрањују се из тела штетни састојци, који настају у организму, у току метаболичких процеса (сувишна вода, минералне соли и разне непотребне супстанции) и то у облику мокраће и зноја.
- Систем органа за излучивање мокраће чине: бубрези, мокраћоводи, мокраћна бешика и мокраћна цев.
- Кожа са многобројним знојним жлездама има удела у излучивању зноја, а тиме и у терморегулацији.

● ПИТАЊА ●

1. Који органи улазе у састав система органа за излучивање?
2. Где се и како стварају мокраћа и зној?
3. Шта би се догодило ако би престало лечење мокраће?
4. Шта би се догодило ако би престало лечење зноја?
5. Зашто се лети носи одећа светлих боја, а зими обратно?
6. У подручјима где је висока температура, а ниска влажност лако може доћи до губљења воде знојењем. Зашто?

НЕГА И БОЛЕСТИ СИСТЕМА ОРГАНА ЗА ИЗЛУЧИВАЊЕ

ПРИПРЕМА ЗА РАД

Обнови оно што си учио о грађи и функцији система органа за излучивање.

Да ли си некада носио мокраћу на преглед? Донеси из дома здравља листић на који се уписују резултати анализе. Шта запажаш? Шта мокраћа треба, односно не треба да садржи? На

које обољење може указати појава шећера у мокраћи?

Значај органа за излучивање за здравље и живот човека је врло велики, због чега их треба озбиљно чувати. То подразумева заштиту од прехлада и других вирусних инфекција. Потребно је брзо предузимање лечења свих запаљењских процеса (нпр. ангине, зубни кариес) који могу да буду жаришта инфекција у организму. Како проузроковачи инфекција или њихови токсини доспевају до бубрега? Храна треба да буде умерено слана и без јаких зачина. Нарочито су штетна жестока алкохолна пића и дувански отрови. Потребно је уредно, свакодневно одржавање личне хигијене.

Најчешћа обољења органа за излучивање су **запаљења** мокраћних путева, првенствено мокраћне бешике, већином проузрокована бактеријама. Потребно је одмах почети лечење, како акутни процес не би прешао у хронични.

Запаљењски процеси који захватају бубрежно ткиво углавном су бактеријске инфекције, настале ширењем из мокраћних путева или из удаљених жаришта у организму.

У врло тешким обољењима бубрежних ткива (запаљења и друга) престаје излучивање мокраће, те се у крви нагомилавају продукти разлагања, који проузрокују изузетно тешко стање уремију. Донедавна безнадежност оболелих од уремије олакшана је конструисањем апарата „вештачког бубрега“, који повремено замењује рад бубрега.

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

Постигнути су и велики успеси у пресађивању — трансплантацији — здравог бубрега болеснику, што омогућава опоравак а некада и трајно излечење.

Честа је појава таложења минералних соли у виду „каменчића“ или „песка“ у бубрежној карлици, чашицама, мокраћоводу или бешици. Ова обољења су обично праћена врло јаким боловима и крвављењем из мокраћних путева.

Рак бубрега и мокраћне бешике спада у најтежа обољења органа за излучивање. Један од фактора настанка рака мокраћне бешике је пушење. Први знак ових обољења је појава крви у мокраћи, које у почетку не мора бити видљиво голим оком. Лечење је специјалистичко.

Повремени лабораторијски прегледи мокраће су врло корисни за контролу правилног рада органа за излучивање и рано откривање многих обољења.

- Због великог значаја за човечје здравље, органима за излучивање треба посветити посебну пажњу. То се, пре свега, односи на одржавање личне хигијене, чување од прехлада и других болести, избегавање преслане и јако зачињене хране, пушења и узимања алкохола.
- Код појаве првих знакова било које од болести бубрега и мокраћних путева треба се што пре обратити лекару.

● ПИТАЊА И ЗАДАЦИ ●

1. Која су основна правила којих се треба придржавати да би се очували органи за излучивање?
2. Наведи најчешће болести органа за излучивање.
3. На који начин, којим путевима може да настане бактеријско запаљење бубрега?
4. Због чега је корисно повремено урадити лабораторијске прегледе мокраће?

РАЗМНОЖАВАЊЕ И НАСЛЕЂИВАЊЕ

ПРИПРЕМА ЗА РАД

Подсети се из уџбеника Биологија за V разред о размножавању и ембрионалном развићу.

Користећи своје предзнање покушај да објасниш везу између полних и осталих ендокриних жлезда.

Као сва жива бића и човек се размножава и тиме омогућава опстанак и продужење људске врсте. Полне жлезде стварају полне ћелије. Спајањем мушке и женске полне ћелије почиње нови живот.

ПОЛНЕ ОДЛИКЕ И ПОЛНО САЗРЕВАЊЕ МУШКАРЦА И ЖЕНЕ

У одељку о полним жлездама научио си да постојање мушких, односно женских полних жлезда које продукују полне ћелије — гамете, одређује пол јединке. То су **примарне полне одлике**. Појачаном активношћу хормона хипофизе почетком пубертета (од 10 до 12 год.) почиње сазревање полних ћелија у полним жлездама. Истовремено хормони полних жлезда делују на настајање и развој **секундарних полних одлика**.

Период од активирања полних жлезда до психичког и физичког сазревања назива се **пубертет**.

Код дечака, у пубертету, почиње раст полних органа, промена гласа са повећањем гркљана, карактеристичан

развој косматости (брада, бркови, маљавост пазушних јама и стидног предела), јачање мускулатуре и костура (рамена и грудни кош постају шири у односу на карлицу).

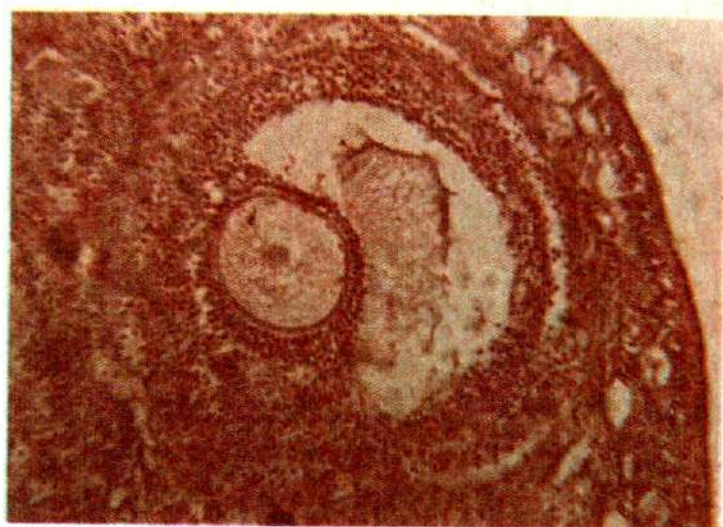
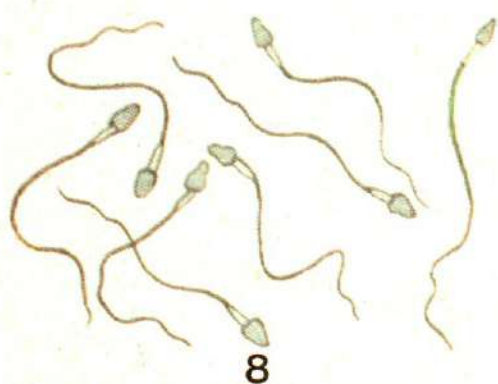
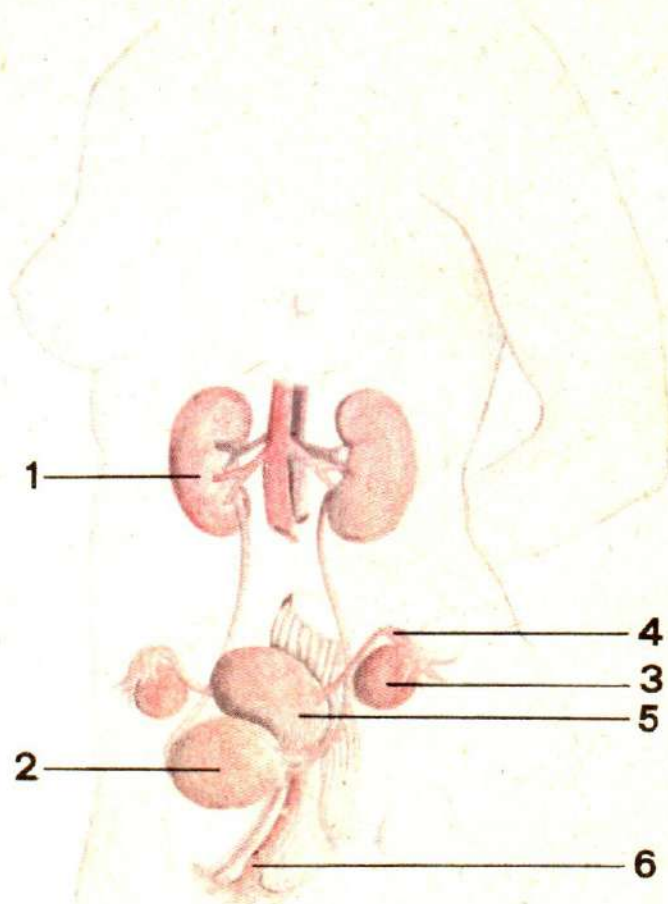
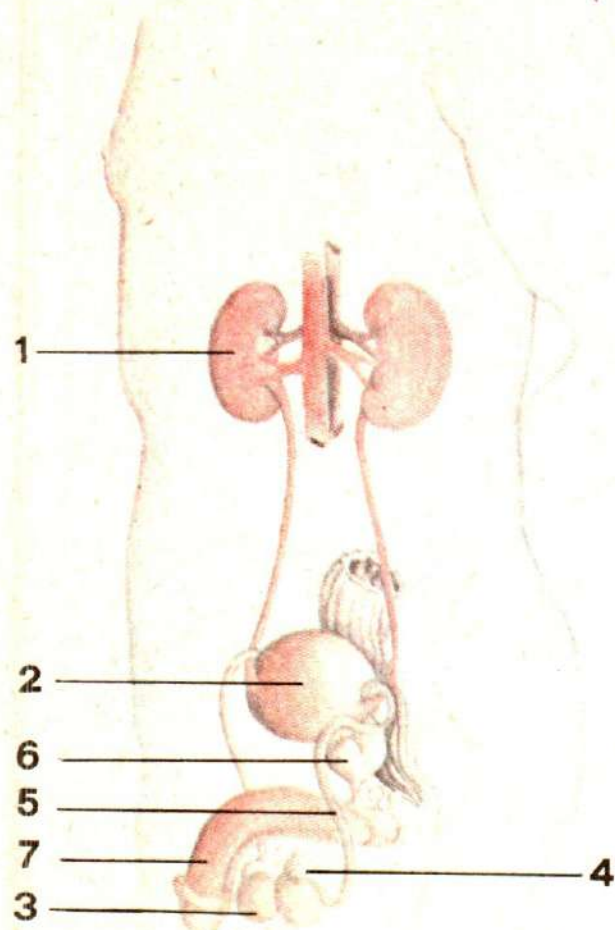
Код девојчица, са сазревањем првих полних ћелија, долази до појаве менструације, раста полних органа, раста дојки, појава маљавости пазушних јама и стидног предела. Карлица постаје нешто шири у поређењу са раменима и грудним кошом.

ПОЛНИ ОРГАНИ

Мушке полне органе чине семеници са пасемницима, семеводи, кестењача и полни уд са мокраћном цеви (сл. 97).

Мушке полне жлезде, семеници (тестиси) са пасемницима смештени су у кожној кеси, мошницама. Од полних жлезда полазе канали — семеводи (леви и десни) који се спајају са мокраћном цеви. На овом путу они пролазе кроз жлезду кестењачу (простата). Мокраћна цев пролази кроз полни уд (пенис), чија је грађа сунђерасто-растресита тако да се приливом веће количине крви може повећати и очврснути, што омогућава сексуални (полни) однос.

У семеницима и пасемницима стварају се и сазревају мушке полне ћелије — сперматозоиди. У току полног односа долази до потискивања 200—400 милиона сперматозоида кроз семевод и мокраћну цев, где се мешају са семеном течностју коју лучи кестењача, и потом избацују.



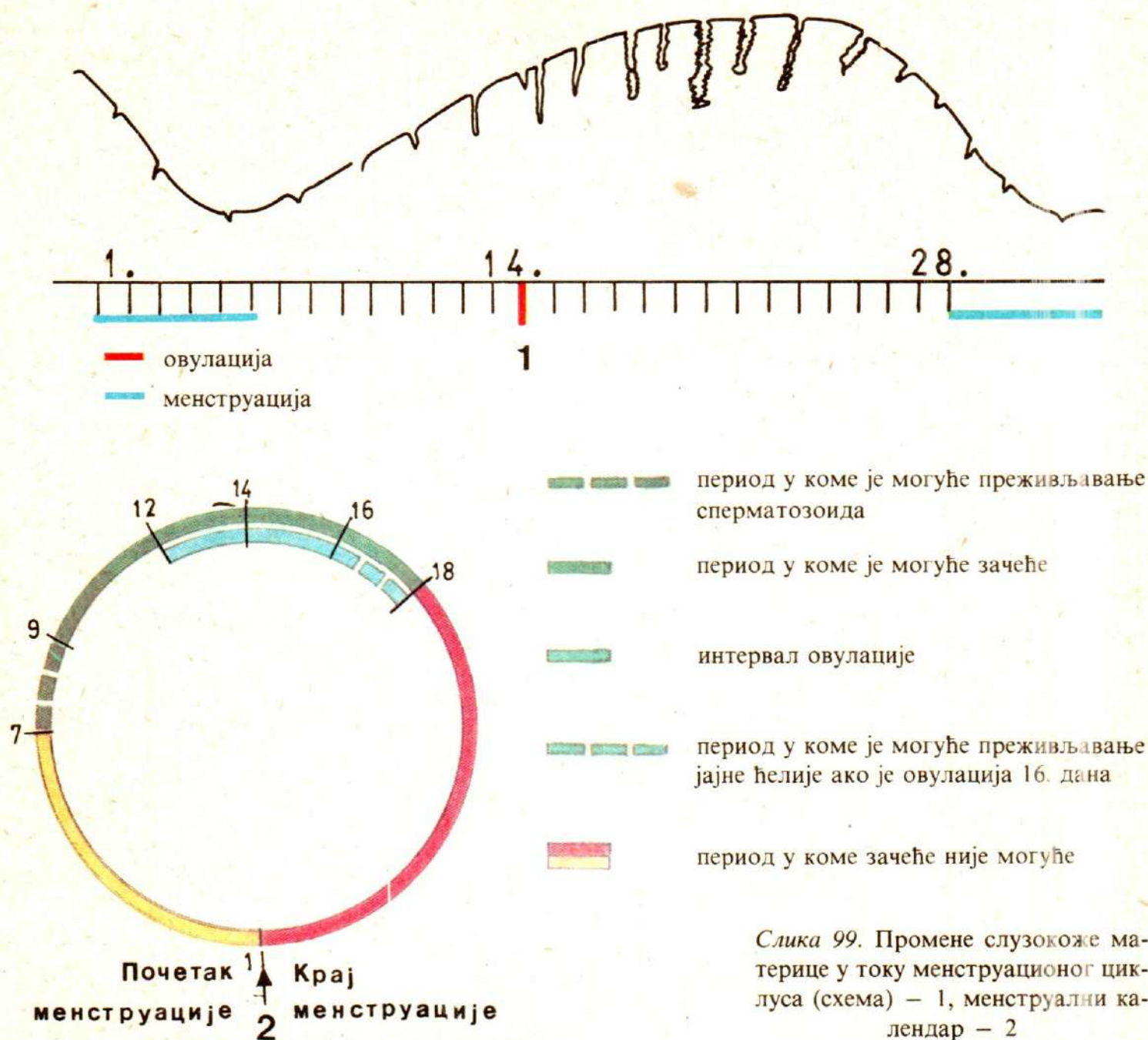
Слика 97. Мушки полни органи: 1 — бубрег, 2 — мокраћна бешика, 3 — семеник, 4 — пасемник, 5 — семевод, 6 — простата, 7 — мушки полни уд са каналом за излучивање мокраће и сперме, 8 — сперматозоид

Слика 98. Женски полни органи: 1 — бубрег, 2 — мокраћна бешика, 3 — јајник, 4 — јајовод, 5 — материца, 6 — родница, 7 — трајан микроскопски препарат јајне ћелије

Сперматозоиди су микроскопски видљиве, врло покретне ћелије, величине $50\ \mu\text{m}$. Имају главу овалног облика у којој је велико једро, врат и дуги реп, који омогућава брзо кретање у семеној течности (сл. 97—8).

Семеници у пубертету почињу да луче хормон тестостерон, што се наставља током живота.

Женски полни органи смештени су у доњем делу трбушне дупље, малој карлици и чине их јајници, материца са



јајоводима, родница (вагина) и стидница са девичњаком (сл. 98).

Јајници (оваријум) су парни органи облика бадема. У њима, под дејством хормона хипофизе, почев од пубертета сазревају јајне ћелије и то по једна у 28 — 30 дана. Зрела јајна ћелија се ослобађа са површине јајника прскањем површног епитела и доспева у јајовод, а њиме у материцу. То је овулација.

Јајна ћелија је највећа ћелија човечјег тела, лоптастог облика, пречника 120—140 μm ; може се видети голим оком. За све време плодног периода живота жене сазрева око 300—400 јајних ћелија (сл. 98).

Материца је крушколики мишићни орган који је својим доњим делом, грлићем и ушћем, у вези са родницом, а горњим деловима (леви и десни рог) наставља се у јајоводе. Јајоводи су узани канали, мишићног зида; завршавају се прстастим продужецима којима скоро сасвим обухватају јајнике. Њима прихватају зрелу јајну ћелију па је радом трепљастог епитела преносе у дупљу материце.

Слузокожа која облаже дупљу материце под утицајем хормона које луче јајници (естрогени, прогестерон) мења се, задебљава и припрема се да прихвати јајну ћелију, ако она буде оплођена. Ако до оплођења не дође, матична

слузокожа се одлубљује, сљушти и уз крвављење избацује из материце кроз родницу у виду менструалног крвављења. Овај се процес понавља циклично сваких 28—30 дана.

Време које протиче од првог дана једне менструације до првог дана следеће менструације назива се менструациони циклус, а ово крвављење из материце менструација. Она обично траје 3—5 дана.

Сазревање јајне ћелије и њено ослобађање у јајовод дешава се половином менструационог циклуса, око 14 дана.

Менструације долазе током читавог плодног периода живота жене (изузев у трудноћи) и око 50. године престају. Тада наступа климактеријум.

Климактеријум је животно доба у коме поступно почињу процеси гашења функција полних жлезда и смањење лучења хормона.

САМОСТАЛНИ РАД

Посматрање траје полних органа на моделу и препаратима.

Прибор и материјал: модели полних органа мушкарца и жене, микроскоп и трајни препарати полних ћелија.

Упутство за рад. — Посматрај траје полних органа на моделима и упореди са сликом 97 и 98 у уџбенику.

Припреми микроскоп за рад. Снабви трајни препарати јајне ћелије а поштом сперматозоида и посматрај их. Уочи њихов облик и трају и упореди са сликама у уџбенику. У свеску нацртај и обележи оно што си видео.

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

- Нови људски живот започиње спајањем мушке и женске полне ћелије.

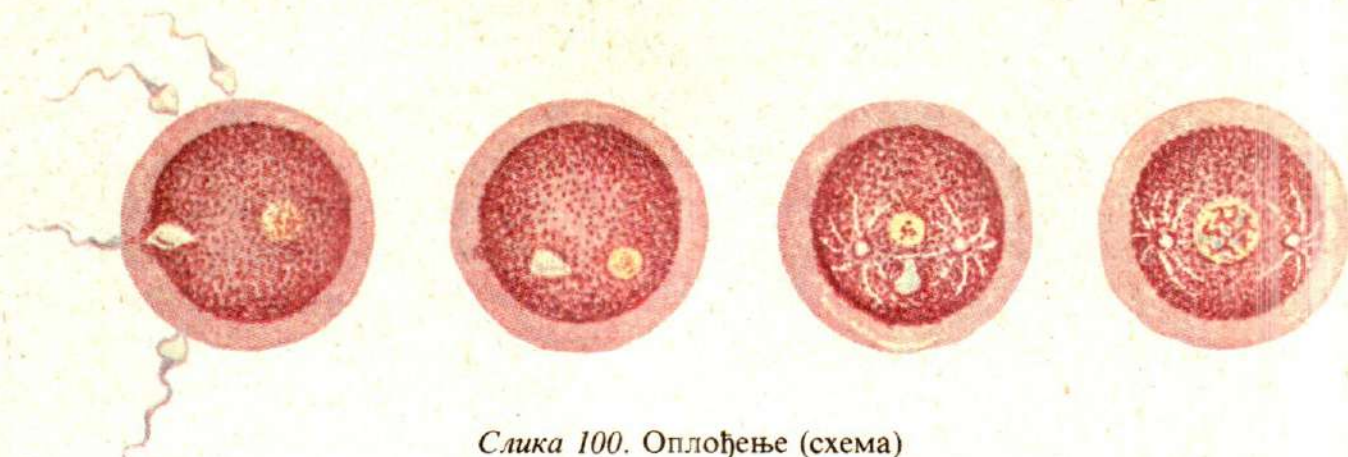
- Код човека се разликују примарне и секундарне полне одлике.
- У периоду активирања полних жлезда, пубертету, долази до физичког и психичког сазревања, карактеристичног за мушки, односно женски пол.
- У мушким полним жлездама настају сперматозоиди, мушке полне ћелије.
- У женским полним жлездама сваких 28—30 дана сазрева по једна јајна ћелија. Менструациони циклус је период од првог дана једне менструације до првог дана следеће менструације.
- Доба живота у коме долази до смањења лучења полних хормона и гашења функције полних жлезда назива се климактеријум.

● ПИТАЊА ●

1. Шта се мења у изгледу дечака и девојчица у пубертету?
2. Каква је улога полних жлезда?
3. Која је улога мушких и женских полних хормона?
4. Шта се догађа у полним органима жене у току менструационог циклуса?

ОПЛОЂЕЊЕ И ТРУДНОЋА

Полним или сексуалним односом долази до оплођења жене. Приликом уласка мушког полног уда у родницу жене сперматозоиди се у њу убацују са семеном течностју. Одавде усходно креће велики број сперматозоида кроз грлић и дупљу материце у јајовод, где се у сусрету са јајном ћелијом одиграва оплођење. Од много милиона сперматозоида само један оплоди јајну ћелију (сл. 100).



Слика 100. Оплођење (схема)

Оплођена јајна ћелија пролази јајоводом до дупље материце, где се угнезди у, хормонима јајника, припремљену слузокожу. У току овог путовања оплођена јајна ћелија почиње да се дели на две, четири, осам итд. ћелија, сложенем деобом — митозом. Тако настаје **заметак** (ембрион). Он расте у материци и мења се, па се од почетка трећег месеца назива **плод** (фетус).

Од спољашњег слоја ћелија ембриона ствара се **омотач**, са многим ресицама (сл. 102). Ресице се увлаче у набубрелу слузокожу материце и ступају у везу са крвним судовима у њеним зидовима. Ћелије слузокоже материце се повећавају и умножавају, тако да заједно са ресицама граде орган који се назива **постељица** (плацента). То је привремени орган који обезбеђује плоду опстанак и развитак сталном разменом материја. Нормалан ток трудноће омогућавају хормони хипофизе, јајника и постељице.

Истовремено са постељицом ствара се и пупчана врпца, дуга око 60 см, која се састоји од две артерије и једне

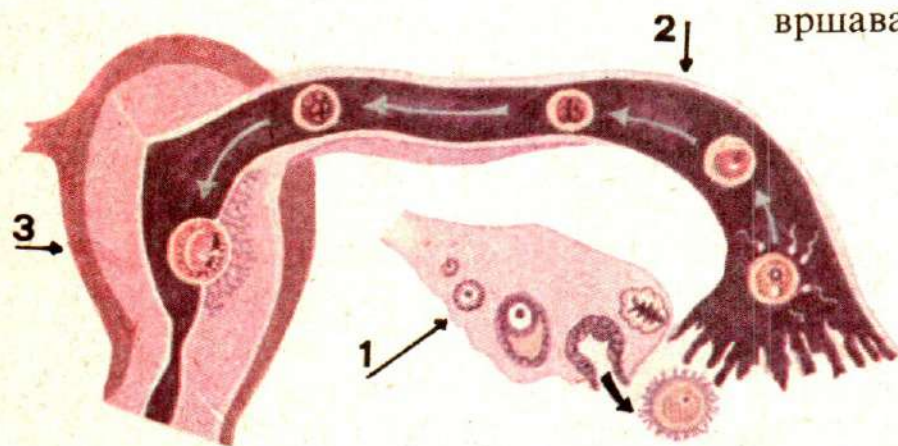
вене. Она везује трбушну страну ембриона са његовом постељицом. Преко пупчане врпце и постељице остварује се веза између крвотока ембриона и крвотока мајке. Тим путем ембрион добија све неопходне састојке, а непотребне враћа у организам мајке.

Даљим умножавањем ћелија, ембрион расте и развија се. Од појединих група ћелија почињу се стварати ткива од којих ће постати одговарајући органи.

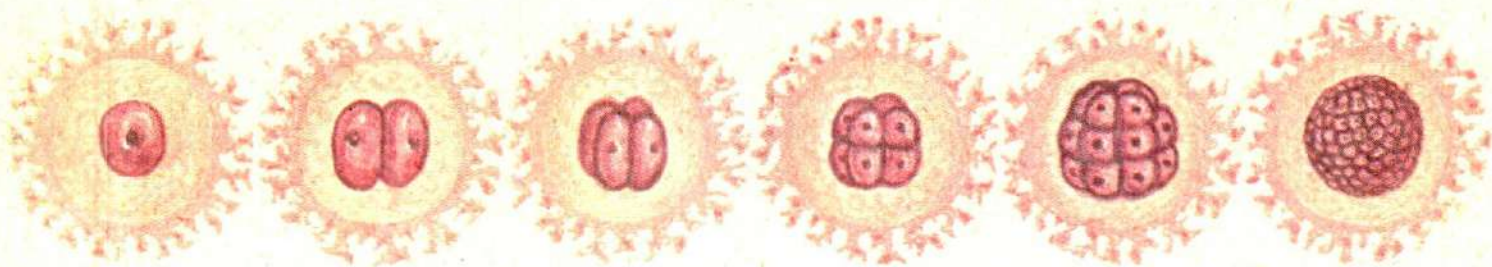
Посматрај слику 104 и упореди развој човечјег заметка са развојем заметака других кичмењака.

У првим недељама постојања човечји ембрион је сасвим сличан ембрионима осталих кичмењака. Са обе стране врата има шкржне прорезе, а на крају трупа — реп, као и сви ембриони кичмењака — од риба до човека. Убрзо шкржни прорези ишчезну, али се реп добро распознаје све до краја трећег месеца, када нестаје. Фетус све више добија изглед човека али је још врло сличан фетусима осталих сисара, нарочито човеколиких мајмуна.

Трудноћа траје око 280 дана. Завршава се порођајем, односно истиски-



Слика 101. Пут оплођене јајне ћелије до угњежђења: 1 — јајник, 2 — јајовод, 3 — материца



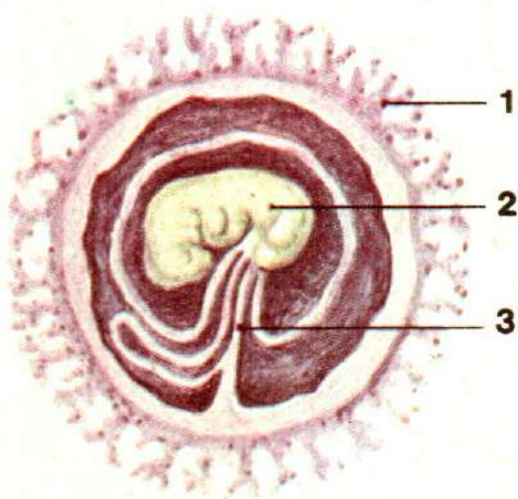
Слика 102. Развивање оплођене јајне ћелије

вањем плода из материце кроз родницу и стидницу. Одмах по рођењу, пресецањем пупчане врпце, прекида се веза новорођенчета и мајке и оно започиње одвојени живот. Први пут удахне ваздух и наставља да дише. Прихвата мајчину дојку чим му се принесе и почиње да сише. Све су ове радње рефлексне. Какви су то рефлекси?

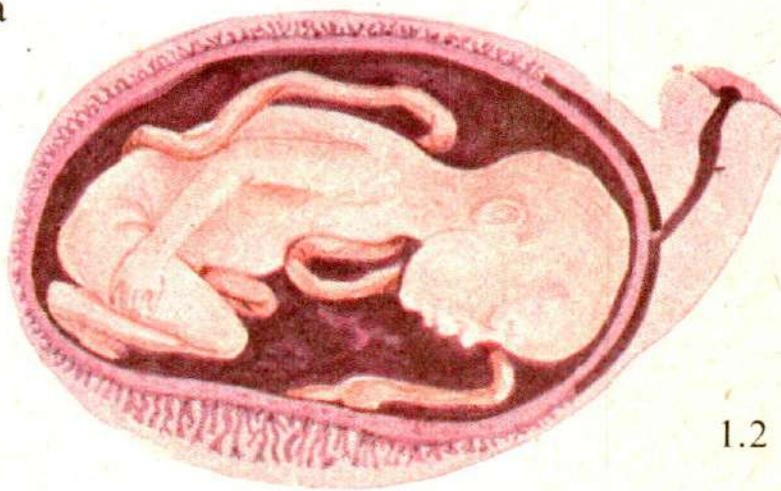
Близанци. — Понекад се догоди да уместо једне у јајнику сазревају две јајне ћелије, да обе буду оплођене те тако настану два различита плода која

се истовремено развијају у материци. То су **двојајни** близанци. **Једнојајни** близанци постају ако се у једној од првих деоба оплођена јајна ћелија преполови, половине одвоје и даље засебно развијају. Они су међу собом сасвим слични тако да их је тешко разликовати.

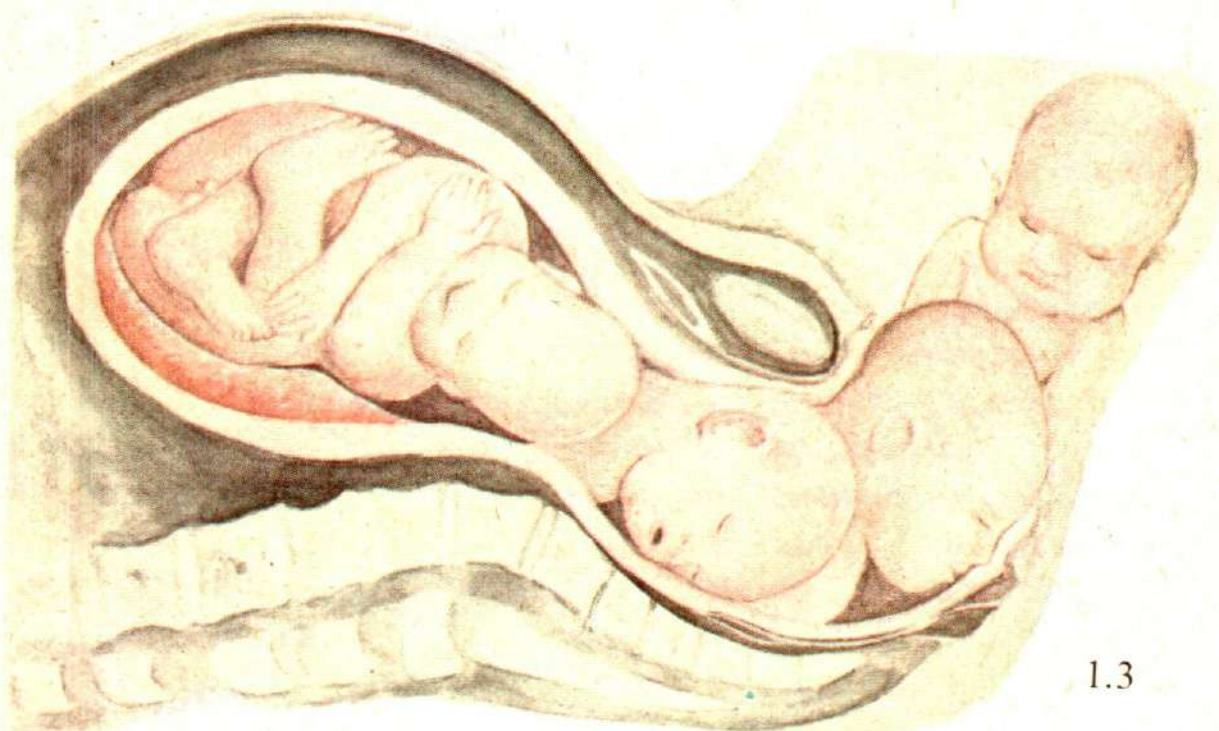
Хигијена труднице. — Трудноћа је физиолошко стање, па се тако треба



1.1



1.2



1.3

Слика 103. Човечји заметак, односно плод: 1.1 — од четири недеље (1 — ресице, 2 — заметак, 3 — пупчана врпца), 1.2 — пред рађање, 1.3 — тренутак рађања



Слика 104. Сличност у развоју зачетка, односно човечјег плода и других кичмењака

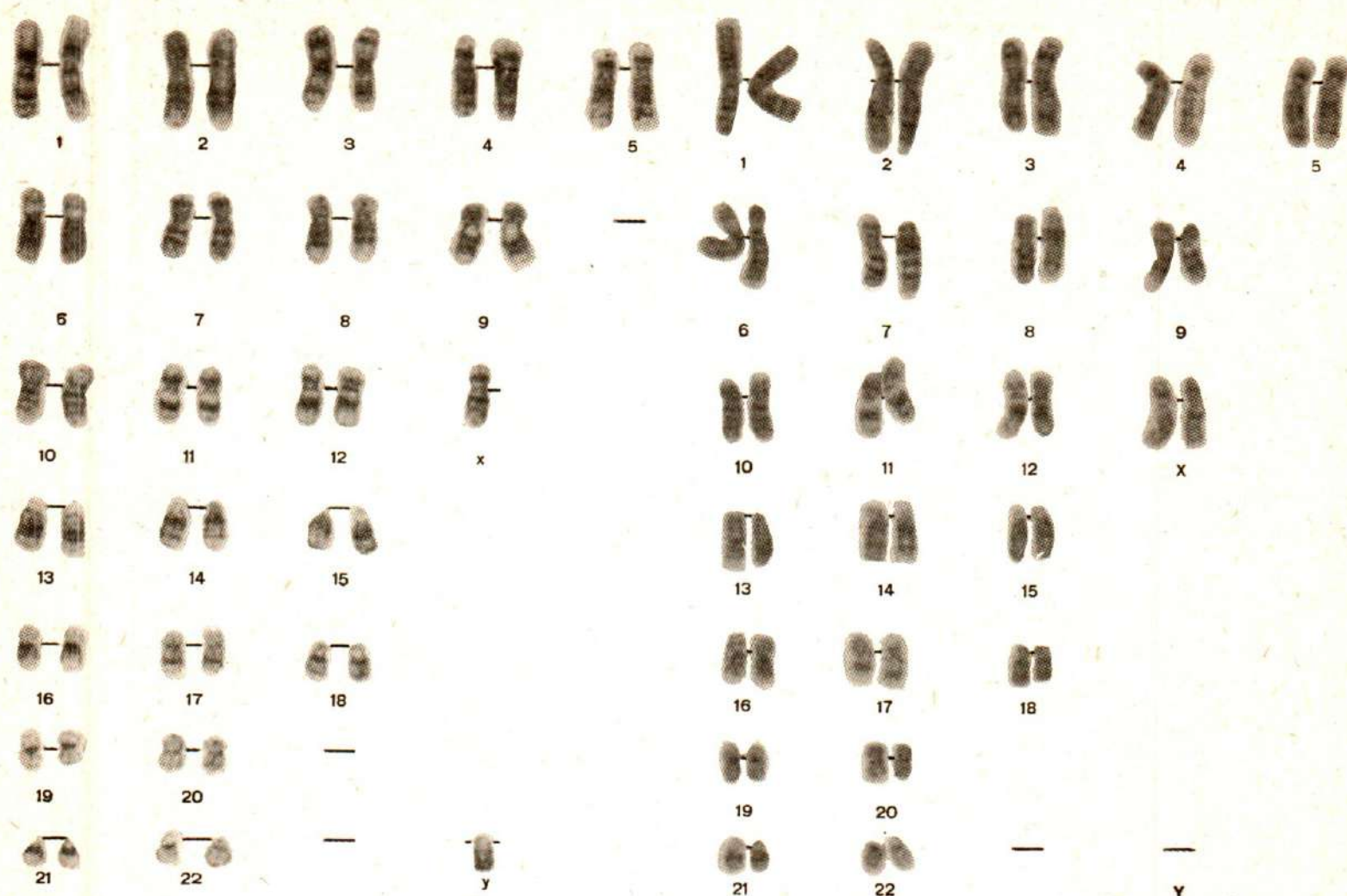
и понашати. У саветовалиштима за труднице, уз уобичајене контролне прегледе, трудница добија и све савете у погледу хигијенско-дијететских мера у трудноћи. Неопходно је уредно одржавање личне хигијене, одржавање чистоће одевних предмета и околине. Трудници се забрањује пушење, узимање алкохолних пића, тешко сварљиве и претерано слане хране, као и узимање свих лекова без лекарског савета. Ових правила се треба придржавати да би се мајка и плод сачували од разних оштећења и обољења. Зашто трудница тре-

ба редовно да контролише стање зуба, крвну слику, крвни притисак и мокраћу?

НАСЛЕЂИВАЊЕ КОД ЧОВЕКА

Познато ти је да се хромозоми састоје од ланаца ДНК чији су поједини делови гени, носиоци наследних информација.

За разлику од других ћелија тела, које имају по 46 хромозома (23 пара), зреле полне ћелије имају по 23 хромо-



Слика 105. Кариограм мушкарца и жене

зома, односно по један хромозом из сваког од та 23 пара.

Оплођењем долази до удруживања хромозома јајне ћелије и хромозома сперматозоида, тако да оплођена јајна ћелија има 46 хромозома (23 пара). Од ње настаје нови организам, чија свака ћелија такође има по 46 хромозома. На овим хромозомима налазе се гени, под чијом контролом се развијају одређене особине сличне или исте родитељским.

Наслеђивање пола. — Од 23 пара (46) хромозома, 22 пара (44) су аутозомни (телесни) хромозоми, док 23. пар чине полни хромозоми. Они садрже гене за контролу развића полних особина. Полни хромозоми се означавају са X и Y.

Зреле полне ћелије садрже по један полни хромозом, а све остале ћелије

човечијег тела по два полна хромозома (један пар).

Полни хромозоми жене чине пар XX а мушкарца пар XY. Ипсилон (Y) хромозом одређује развиће мушког пола. Лако је закључити да све зреле јајне ћелије увек садрже по један X хромозом, а сперматозоиди X или Y хромозом. Половина сперматозоида (50%) садржи X, а друга половина Y хромозома. Ако сперматозоид који оплоди јајну ћелију садржи X хромозом рађа се девојчица; ако садржи Y хромозом рађа се дечак. Пол детета увек зависи од полног хромозома који садржи сперматозоид.

На слици 105 приказани су хромозоми мушкарца и жене, поређани по паровима и групама (кариограм). Последњи пар сваког од приказаних комплеката хромозома чине полни хромозоми.

САМОСТАЛНИ РАД

Приказивање наслеђивања њола аиликацијама.

Прибор и материјал: маказе, скалпел, сширојор или карџон.

Ууушсџо за рад. Најраби од карџона или сширојора комилеџе хромозома мушкарца и жене, љрема слици 105. Корисџеџи аиликације које си најрабио, слајањем на клуџи или џаноу џрикажи, хромозоме мушких и женских џолних џелија (сџермаџозоида и јајне џелије). Њиховим сџајањем џокажи како џе изџледаџи комилеџ хромозома оџлођене јајне џелије. Одреди џол будућеџ деџеџа.

Колика је вероваџноћа да џе биџи мушкоџ, а колика да џе биџи женскоџ џола?

Хромозомске аномалије и наследне болести. — Познате су многе болести, које родитељи преносе на потомство својим хромозомима, односно деловима хромозома — генима. То су наследне болести.

Хромозомске наследне болести настају због неправилности у броју или грађи хромозома. Најзначајније и најчешће су: Даунов синдром (вишак једног од малих аутозомних хромозома). Тарнеров и Клинефелтеров синдром (мањак, односно вишак, полног X хромозома код особа женског, односно мушког пола). Ове болести доводе до умањења менталних способности и других поремећаја.

До генских наследних болести долази због поремећаја у грађи носилаца наследних информација — гена. Познате су многе врсте ових веома ретких болести.

Полне (венеричне) болести преносе се углавном полним односом. Због могућности да оставе озбиљне и трајне последице специјалистичко лечење је обавезно.

Гонореју (трипер, капавац) изазива бактерија гонокок. Сметње које болесник осећа врло су изразите, што га брзо доводи лекару. Лечи се антибиотцима а излечење мора бити потпуно. Недовољно лечена ова болест може да остави трајне последице (нпр. трајну неплодност).

Код жена оболелих од гонореје у току трудноће долази до инфекције очију новорођенчета приликом порођаја. Због тога се свој новорођеној деци превентивно у очи укапавају антибиотици.

Сифилис (луес) проузрокује бактерија из групе спирохета. Болест напада цео организам, а нарочито нервни систем. Ако се на време и довољно упорно не лечи антибиотцима и другим лековима болест траје годинама и тешко оштећује многа ткива и органе. Код заражене труднице оболева и плод, те се рађа тешко оштећен или угинуо.

Синдром стеченог губитка имунитета (ЕИДС или СИДА) је једна од неизлечивих вирусних болести. Преноси се на неколико познатих начина: полним односом (хомосексуалним, хетеросексуалним), код норкомана заједничком употребом игле и бризгалице и трансфузијом крви, ако се вирус налази у крви давалаца.

Вирус сиде доводи до пада имунитета, тако да оболела особа поред симптома, као што су: знојење, замарање, повишена телесна температура, губи-

так тежине, учестали проливи и друге, узастопно оболева и од неких пропратних инфекција што у таквом стању опште исцрпљености и слабости води смртном исходу.

Данас је могуће помоћу посебног теста крви установити да ли је неко носилац вируса сиде. На основу тога је утврђено да од ове болести не оболевају сви носиоци овог вируса, односно немају испољене знаке обољења. То повећава опасност од даљег ширења болести, која код новозаражених може да се појави са свим својим симптомима и смртним завршетком.

У ширењу полних болести значајну улогу имају случајни сексуални контакти, при којима се не води довољно рачуна о могућностима заразе и њих се треба клонити. Употреба кондома (хигијенска гума) је добра заштита од полних болести.

С обзиром да се полне болести могу преносити и употребом заједничких предмета за личну хигијену, неопходно је увек водити рачуна о беспрекорној хигијени полних органа.

За све сметње у пределу полних органа (које могу бити и незаразне природе, нпр. развој гљивица због прекомерне употребе антибиотика), треба се за помоћ обратити лекару.

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

- До оплођења долази при полном односу. Само један од великог броја сперматозоида оплоди јајну ћелију. Полни хромозом сперматозоида одређује пол детета.
- Трудноћа код жене траје око 280 дана. Плод се развија и расте у материци. Развијају се ткива и органи. Трудноћа се завршава порођајем, када дете започиње одвојени живот. За време трудноће треба се придржавати извесних хигијенских правила, да би се спречила оштећења и обољења мајке и плода.
- Најпознатије полне болести су гонореја и сифилис. Последњих година се појавила и неизлечива, вирусна болест, која се преноси и полним путем — ЕИДС (СИДА).
- У случају појаве било које од ових болести, треба се одмах обратити за стручну лекарску помоћ.

● ПИТАЊА И ЗАДАЦИ ●

1. Шта је заметак, а шта плод?
2. Опишите образовање плаценте.
3. Шта је трудноћа, и када се завршава?
4. Како настају једнојајни, а како двојајни близанци?
5. Који родитељ одређује пол детета?
6. Који су све начини преношења СИДЕ?
7. Које су основне мере заштите од СИДЕ?

ЗДРАВЉЕ И ДРУШТВО

ПРИПРЕМА ЗА РАД

Како изгледа редовни систематски преглед ученика у школском диспанзеру? Шта се том приликом редовно контролише?

У чему је значај заштите здравља вакцинацијом?

Обнови оно што си до сада учио о размножавању и наслеђивању код човека.

„Здравље је стање потпуног физичког, психичког и социјалног благостања а не само одсуство болести“ (дефиниција Светске здравствене организације).

Све земље, а нарочито оне са социјалистичким друштвеним уређењем, постављају за један од главних циљева бригу и старање о здравственом и социјалном стању свог становништва. У нашој земљи се у ове сврхе улажу значајна материјална средства.

Прописи који ове задатке решавају обједињени су у посебна правила, **здравствено законодавство.**

Почев од пуне бриге за још нерођено дете кроз широку мрежу Саветовалишта за труднице, преко Диспанзера за децу предшколског и школског узраста и студенте, обезбеђује се потпуна, савремена здравствена заштита нових генерација.

У свим већим радним организацијама постоје Диспанзери медицине рада,

који брину о здравственом стању запослених људи.

Домови здравља, са својом целокупном службом, пружају потпуну здравствену заштиту становништву на одређеној територији. Посебна пажња се обраћа превентивној служби.

ЗРЕЛОСТ ЗА БРАК И ПЛАНИРАЊЕ ПОРОДИЦЕ

На основу онога што си до сада учио видело се да полно сазревање код човека и жене почиње већ почетком пубертета. У то доба, чак при првим сексуалним односима, може доћи до зачећа које је тада свакако непожељно. Ово се најчешће завршава насилним прекидом трудноће што за младу женску особу представља врло тешко, непријатно искуство, често компликовано болешћу, психичком траумом и касније неплодношћу. Према здравственој статистици код нас је сваки пети брачни пар без деце, због наведених последица.

Полна зрелост, то јест могућност зачећа никако се не може изједначити са зрелошћу за оснивање породице, рађање деце и њихово подизање. Због тога је ово регулисано законским прописима који захтевају, осим у изузетним случајевима, одређену старост за склапање брака (18 год.).

У савременом друштву подразумевају се одређени, макар и минимални

економски услови за стварање порода, подизање и васпитање деце и њихово извођење на сопствени пут.

Из свих наведених разлога неопходно је на време, од самог почетка сексуалних односа, заштитити се од нежељене трудноће.

Контрацепција — спречавање зачећа — пружа многе методе и средства која се могу применити у ту сврху.

Најприступачнија, најједноставнија и врло добра је метода заштите хигијенском гумом (кондом, презерватив) коју примењује мушкарац. Она истовремено представља и заштитно средство против полних болести (СИДЕ и друго).

Методе и средства за контрацепцију која примењује жена захтевају стручне лекарске прегледе, савете и контроле у здравственој установи, Саветовалишту за контрацепцију. Свака од ових метода на посебан начин онемогућава зачеће. Постоје механичка (кондом, генофрагма, спирала), хемијска (вагиналне глобуле и пасте), хормонална (антибеби пилуле) средства, као и метода заштите по менструалном календару (Огино Кнаус). Неопходно је увек индивидуално одређивање методе и средства за контрацепцију.

Планирајући заснивање своје породице, рађање деце према реалним могућностима, млади показују озбиљност и одговорност према себи, супротном полу, својој околини и целом друштву.

Упамтите, контрацепција са свим својим методама, је увек одличан вид планирања породице, док је насилни прекид трудноће најнесрећнији.

ДЕЛОВАЊЕ НАЈЧЕШЋЕ КОРИШЋЕНИХ ЛЕКОВА

Током последњих педесет година фармацеутска индустрија учинила је огроман напредак производећи велики број нових корисних лекова, од којих су најважнији **антибиотици**. Проналазак пеницилина, као првог антибиотика, представља епохално откриће. Многе тешке болести, раније често смртоносне, антибиотикима се данас успешно лече. Произведени су многи хормонски лекови, затим многи лекови за болести срца и крвних судова. У најновије време су у употреби и цитостатици, лекови којима се зауставља ширење малигних процеса.

Оно што се увек мора имати на уму јесте да се сваки лек узима само по лекарском упутству, како у погледу примене код одређене болести тако и у погледу количине и ритма узимања.

Ако се и најдрагоценији лек примени у погрешном случају, на неодговарајући начин, може бити опасан за болесника.

Многи лекови (нарочито антибиотици) понекад изазивају преосетљивост (алергија) код болесника. Најраспрострањенија је преосетљивост на пеницилин, па овај антибиотик треба давати са највећим опрезом.

Често, много пута неоправдано, узимање антибиотика може да доведе до стварања отпорности проузроковача болести према леку. Исто тако може да погодује размножавању гљивица, тј. настанку гљивичних обољења (нарочито на слузокожама органа за варење, полним органима и др.).

Узимање превеликих количина лекова за умирење болова (главобоља, зубобоља) може да проузрокује нагомилавање неких хемијских супстанци у

организму које понекад оштећују бубреге, јетру и коштану срж.

Познато је врло штетно дејство многобројних лекова на плод када их користи трудница, нарочито у првим месецима трудноће. Због тога се трудници забрањује узимање свих лекова без савета лекара.

Упамтите — лек је користан само ако се правилно узима.

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

- Здравствена заштита целог становништва наше земље обезбеђена је организованом и разгранатом мрежом здравствених установа. Она обухвата људе свих старосних доба и занимања.
- Зрелост за брак и оснивање породице не може се изједначити са полним сазревањем које почиње са настанком пубертета.
- Планирање породице према реалним могућностима јесте одраз одговорности младих према себи, породици и целом друштву.
- Контрацепција, са многим методама и средствима, пружа једини прави вид планирања породице.
- Данас је у употреби велики број драгоцених лекова, међутим само правилно употребљен лек, према стручном савету, даје прави učinak, док у супротном може бити штетан.

● ПИТАЊА И ЗАДАЦИ ●

1. Које здравствене установе знаш? У коју здравствену установу прво одлазиш кад се разболиш?
2. Шта је хитна медицинска помоћ и када се она користи?

3. Шта је планирање породице?
4. Шта је контрацепција?
5. Наброј методе контрацепције.
6. Зашто треба лекове узимати само по савету лекара?

ДЕЛИКВЕНЦИЈА МАЛОЛЕТНИКА

Деликвенција малолетника представља извесне облике криминалног понашања младих, чија би почињена дела, по озбиљности, одговарала почињеним криминалним делима одраслих. Она се јавља као последица недовољног васпитног надзора породице и школе.

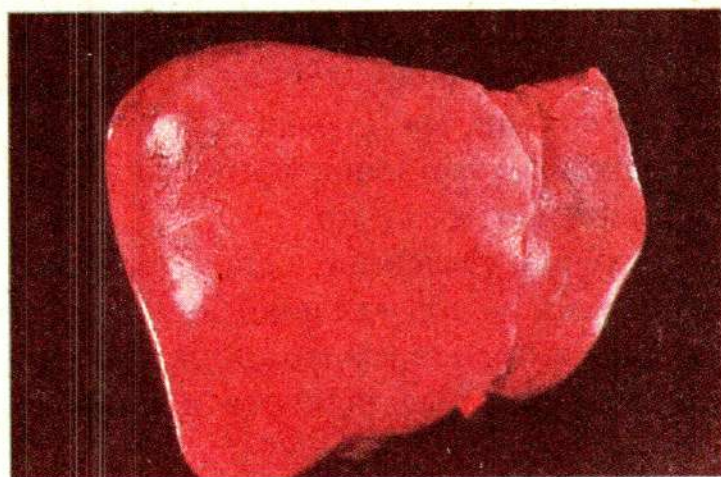
Најчешћи узроци деликвентног понашања су: поремећени односи у породици, одсуство породичне средине, негативни утицаји околине, алкохолизам, наркоманија, психичка заосталост, душевне болести итд.

С обзиром на последице, које ови поремећаји понашања у неким случајевима могу имати, од великог је значаја правовремено деловање породице, школе, службе социјалног старања и целог друштва. Утолико пре што се показало да већи број ових малолетних деликвената (са којима се радило) касније у животу не настављају са кривичним делима.

БОЛЕСТИ ЗАВИСНОСТИ

У групу болести зависности спадају: алкохолизам, наркоманија и пушење дувана.

Алкохол, унет у виду алкохолних пића, из желуца и црева брзо прелази у крв и доспева у све органе. Лако улази



1



2



1a



2a

Слика 106. Изглед и трајни микроскопски препарати: 1 и 1a — здраве јетре, 2 и 2a — јетре алкохоличара (цироза)

у ћелије и после дуже употребе, проузрокује разна оштећења, тако да ћелије пропадају, а замењује их везивно ткиво (јетра, срце, бубрези, мозак) (сл. 106).

Познато је да и најмање количине алкохола поразно делују на осетљиво нервно ткиво код деце. Деца почињу слабије да схватају, памте и заостају у психичком развоју.

Прекомерно, свакодневно и дуго-трајно узимање алкохолних пића води у болест зависности, **алкохолизам**. Алкохоличари временом престају да испуњавају своје породичне и радне обавезе, показују измењено понашање,

физички пропадају и све више зависе од алкохола. Због тога је потребно да се подвргну стручном и упорном лечењу у одговарајућој здравственој установи. У лечењу треба да учествују сви чланови породице.

Наркоманија је болест зависности од опојних средстава — дрога, која је најчешће присутна код младих.

Пошто ова средства стварају зависност код корисника, постала су опште друштвено зло. И у нашој земљи наркоманија је узела маха.

Запажено је да велики број све млађих особа долази у контакт са дрогом, као и да се укупан број наркомана стално повећава.

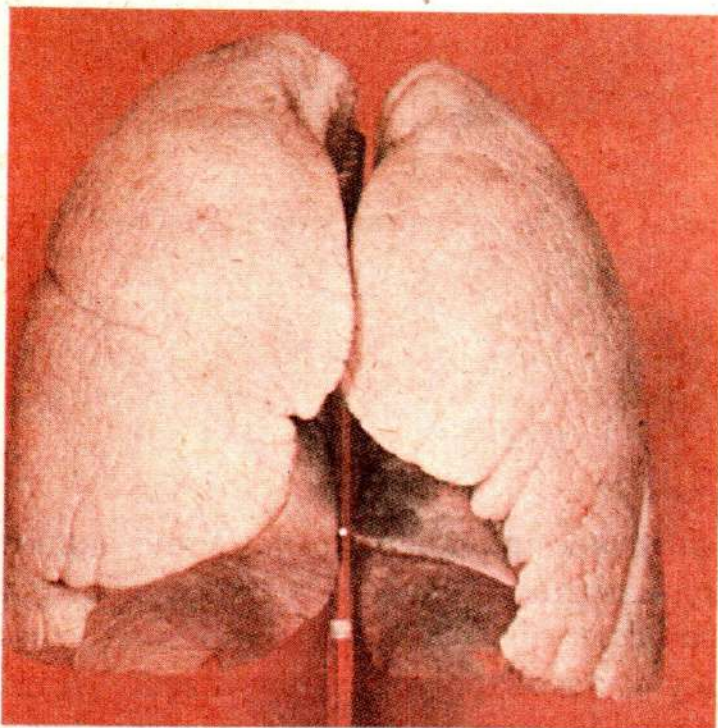
Неки од узрока посезања за другом су: негативни утицаји средине, поремећени породични односи, немогућност извршавања личних обавеза, неуспех у раду или школи, а веома често и радозналост. Ове личности, обично незреле, социјално неприлагодљиве, у коришћењу опојне дроге налазе начин за бекство од стварности и доживљавање осећаја задовољства у нестварном свету халуцинација.

Опојне друге имају веома штетно дејство на нервни систем. Тиме што се укључују у метаболизам нервних ћелија доводе до зависности, а касније и њиховог пропадања. Својим токсичним деловањем оштећују и остале виталне органе.

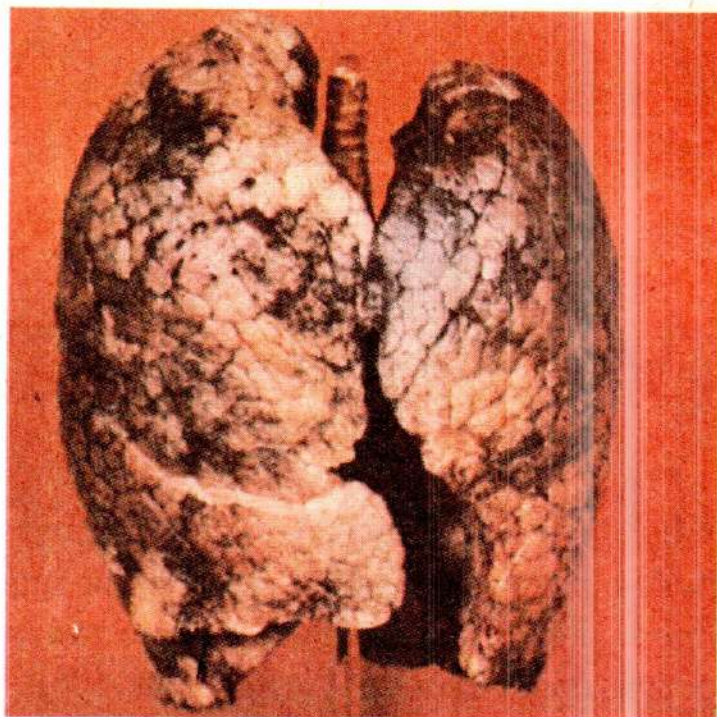
Најпознатија опојна средства су: опијум, морфин, хероин, метадон, ЛСД, кокаин, марихуана, хашиш, барбитурати, амфетамин, органски испарљиви растварачи и др.

Уколико се лечење у специјализованој здравственој установи не спроведе упорно и правовремено, долази до тешког пропадања личности и врло често смрти.

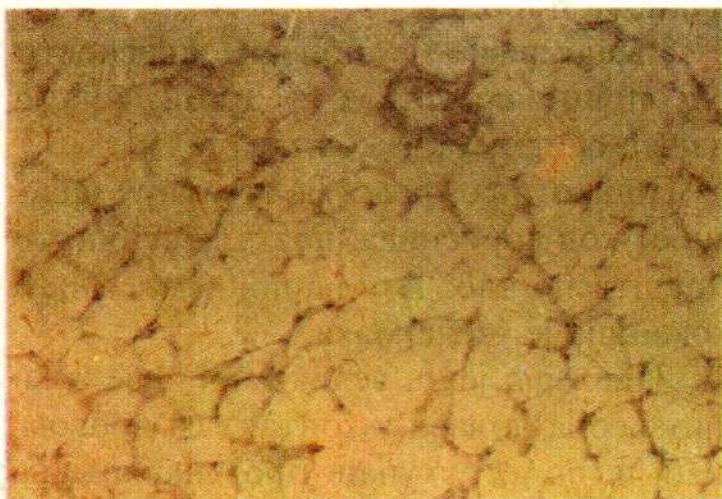
Пушењем дувана, дуванским димом у организам се уноси **никотин** и стотинак других отровних супстанција. Сви ови отрови тешко оштећују ткива плућа (сл. 107), срца, крвних судова, органа за излучивање итд. Пушењем трудница и дојиља врло штетно утиче на



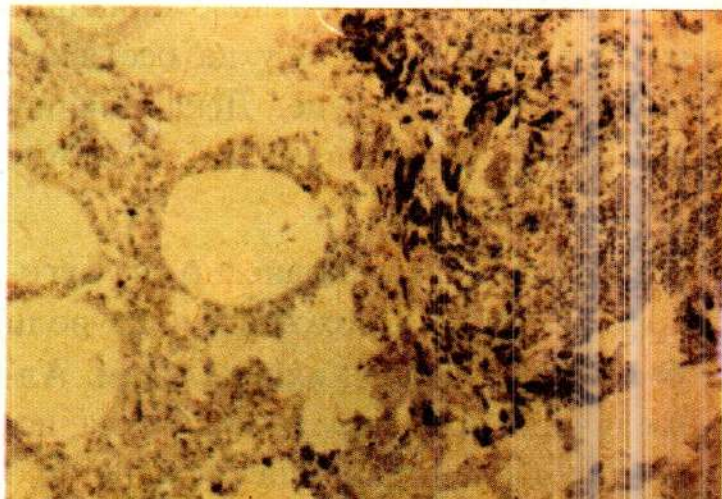
1



2



1a



2a

Слика 107. Изглед и трајни микроскопски препарат: 1 и 1a — здравих плућа, 2 и 2a — плућа пушача

развој и раст детета. Да ли беба која сиса уноси у свој организам и дуванске отрове мајчиним млеком?

Доказано је да је пушење један од главних узрока настанка рака плућа. Однедавно се штетно дејство пушења све више доводи у везу са појавом рака мокраћне бешике.

Дуван и алкохол, када се заједно користе, могу да проузрокују слабовидност, некада трајне природе.

Дувански дим штетно делује и на све непушаче који се налазе у просторији загађеној димом. Због тога се све више доносе законски прописи који забрањују пушење у радним просторијама.

ЗАРАЗНЕ БОЛЕСТИ КАО ДРУШТВЕНО ЗЛО

Све болести које се преносе са болесника на здраву особу називају се **заразне** болести. Ако ширење болести има велике размере настаје **епидемија**. **Пандемија** је ширење заразне болести на већим просторствима Земљине кугле. **Ендемија** је појава заразне болести која захвата велики број људи неког подручја, и ту се јавља периодично кроз дужи низ година.

За ширење заразних болести неопходни су следећи услови: да постоји извор заразе, болесник или клицоноша (човек или животиња); пут ширења ин-



Слика 108. Схематски приказ начина преношења заразних болести

фекције (ваздух, вода, додир, предмети), са улазним вратима (све слузокоже тела и озлеђена кожа); смањена отпорност организма и способност микроорганизама да болест изазове (вируленција). То је ланац преношења заразних болести (схема 108).

Заразне епидемијске болести најчешће наступају и шире се нагло, захватајући велики број особа.

Мере које епидемиолошка служба предузима у борби против ширења ових болести су многобројне: изолација и лечење болесника, дезинфекција њихове околине, вакцинисање људи који могу бити изложени инфекцији, контрола воде, хране и др.

Повремено се у неким крајевима наше земље јављају мање или веће епидемије заразних болести, као на пример: епидемије заразне жутице, цревних заразних болести (дизентерија, тифус, паратифус), дифтерије, шарлаха, грипа итд.

Придржавање основних правила личне хигијене, одржавање чистоће околине у којој човек живи, као и заштитне мере против одређених заразних болести су најбоља предохрана против њихове појаве.

НАЈРАСПРОСТРАЊЕНИЈЕ БОЛЕСТИ

Постоји неколико група болести, које због своје распрострањености и бројности представљају здравствени и друштвени проблем у свету, као што су: маларија, трахом и др.

Према светској здравственој статистици о болестима које су најчешћи узроци смрти налазе се обољења срца и крвних судова. Потом долазе разне врсте рака (малигних тумора) свих

тких и органа. Туберкулоза, која је до пре десетак година била сведена на мали број болесника, сада показује пораст броја оболелих.

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

- Појава измењеног понашања младих особа, у односу на извршење различитих кривичних дела, назива се малолетничка деликвенција.
- Алкохолизам, наркоманија и пушење дувана су болести зависности. Све оне остављају трајне и тешке последице.
- Заразне болести, које се шире у виду епидемије, ендемије и пандемије, познате су као друштвено зло. Од неких заразних болести у свету болује неколико стотина милиона људи.

● ПИТАЊА И ЗАДАЦИ ●

1. Који су узроци појаве малолетничке деликвенције?
2. Који органи најчешће страдају код алкохоличара?
3. Каква су оштећења организма због коришћења опојних дрога? Који органи највише пропадају?
4. Наброј заразне болести које се шире у виду епидемије.

БИОЛОШКА БОРБЕНА СРЕДСТВА

ПРИПРЕМА ЗА РАД

Обнови оно што си до сада учио о заразним епидемијским болестима. Да ли си у оквиру наставе прве помоћи и заштите до сада учио о биолошким борбеним средствима?

Биолошка борбена средства се примењују у условима вођења биолошког рата. Употребљавају се ради изазивања епидемије међу становништвом противничке стране, помора животиња и уништавања биљних култура.

Под биолошким борбеним средствима подразумевају се **биолошки чиниоци** (агенси), проузроковачи заразних болести, њихови **отровни продукти** (токсини), **преносиоци** (вектори — глодари и инсекти) као и средства помоћу којих би штетно деловање било остварено.

Биолошки чиниоци — микроорганизми (бактерије, вируси и паразити) могу да се користе у рату на тај начин што једна од зараћених страна, путем инфекције намерно проузрокује код противника тешка заразна обољења. Она се лако преносе и могу да достигну размере епидемије, чиме се смањују борбене способности противника. У ту сврху се користе микроорганизми који су врло вирулентни (способни да изазову обољење, поседују велику токсичну и репродуктивну моћ), лако се преносе, отпорни су на утицаје спољне средине (Сунце, ваздух) и непознати су противнику. Уношење микроорганизама се обавља преко слузокоже (нарочито преко дисајних органа), кроз кожу и преко органа за варење.

Основни начини примене биолошких чинилаца су распршивање у ваздуху (аеросол), преко заражених инсеката и глодара (избачених из авиона) и диверзантским акцијама (загађивање објеката за снабдевање водом и животним намирницама), као и инфицирањем биљних култура, животиња и људи.

Нека од средстава која се користе за растурање биолошких чинилаца (микроорганизама) су авио-бомбе и авиони

са уређајима за распршивање, топовска зрна и мине, ракете са главама пуњеним биолошким агенсима и друга.

Да би се испољило дејство биолошких борбених средстава мора се испунити неколико услова:

- вирулентност и довољан број проузроковача;
- слаба одбрамбена способност организма (ослабљени имунитет, смањен број белих крвних зрнаца и антитела);
- постојање улазних врата за заразу (нпр. слузокожа и оштећена кожа).

Иако су наведена средства веома опасна и убојита, њихово деловање није увек успешно. Велику улогу у одбрани и спречавању заразе имају лична и колективна хигијена и отпорност организма, која зависи од старости, физичке кондиције, социјално-економских услова, годишњег доба, а у неким случајевима и од пола и занимања.

Мере заштите се спроводе у оквиру потпуне РХБ (радијациона, хемијска и биолошка), **личне** и **колективне** заштите. Личну заштиту чине поступци и коришћење средстава за безбедност појединца. Средства личне заштите су: заштитна маска, рукавице, огртач, чизме, чарапе, заштитне наочари, одело и кецеља.

Колективна заштита се обавља изолацијом становништва у склоништима и заклонима.

Заштита од биолошких борбених средстава заузима веома значајно место у систему општенородне одбране и цивилне заштите, које имају непроцењиви значај за сигурност наше социјалистичке самоуправне заједнице.

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

- Биолошка борбена средства примењују се у рату да би се изазвала обољења људи, животиња или биљака и тиме ослабио противник. Биолошка борбена средства чине биолошки чиниоци (микроорганизми) са својим отровним продуктима, преносиоци (инсекти и глодари) и уређаји за њихову примену. У борби против њих користи се РХБ, лична и колективна заштита.

● ПИТАЊА ●

1. Који су услови потребни да би организам, који је нападнут микроорганизмима, брзо оболео?
2. На који начин противник може да примени биолошка борбена средства?
3. Шта се у нашој земљи предузима да становништво упозна биолошка борбена средства и да се оспособи за заштиту од њих?
4. Када се поред општих, стичу и посебни услови за деловање биолошких борбених средстава?

ПОРЕКЛО И РАЗВОЈ ЧОВЕКА

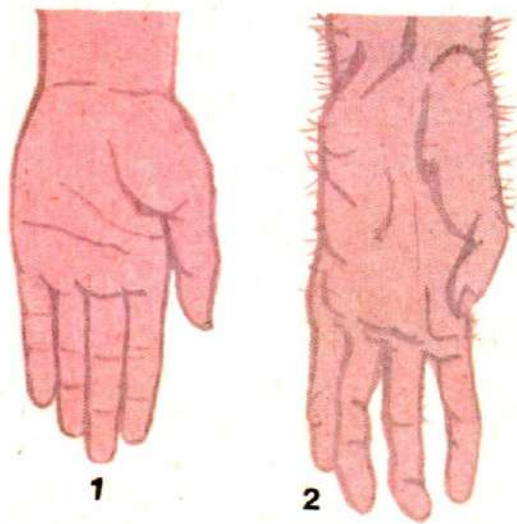
ПРИПРЕМА ЗА РАД

Наброј групе хордата оним редом како су у еволуцији настајали.

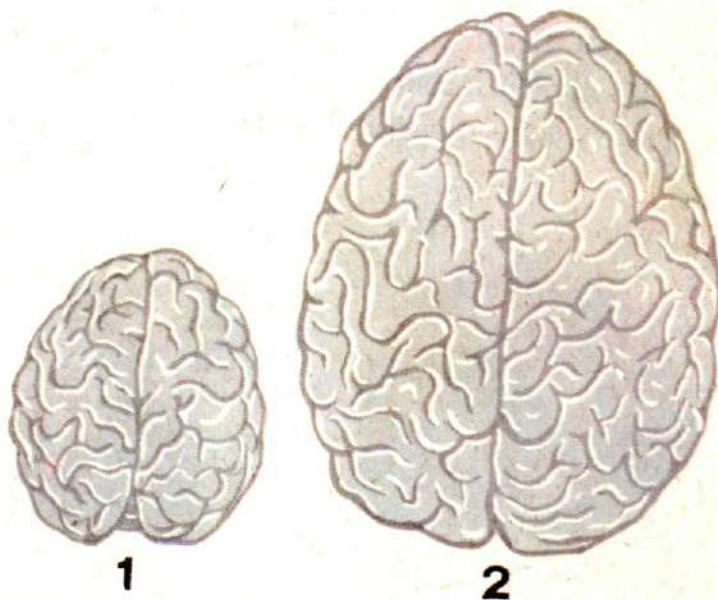
Обнови оно што си до сада учио о ембрионалном развићу човека.

У одељку о ембрионалном развићу човечјег заметка могао си да уочиш велику сличност између ембриона човека и ембриона других кичмењака, нарочито у првим недељама развића.

Највећа сличност постоји између човека и других сисара. Скоро све органе које имају други сисари има и човек, само у нешто измењеном облику. Услед прилагођавања начину живота неки су органи код човека закржљали: реп (репни пршљенови), длаке тела и слично.



Слика 109. Шака: 1 — човека, 2 — мајмуна



Слика 110. Мозак: 1 — мајмуна (шимпанзе), 2 — човека

Понекад се срећу случајеви **атавизма**, појаве извесних особина неких давнашњих предака. Они јасно говоре о непосредној сродности човека са другим сисарима.

СЛИЧНОСТ ЧОВЕКА СА ЧОВЕКОЛИКИМ МАЈМУНИМА

Човек има највише сличности са човеколиким мајмунима без репа (шимпанзо, горила и орангутан). Они су једини сисари којима је реп закржљао, као и човеку.

Разлике између ових мајмуна и човека су очигледне, али су сличности и сродност много упечатљивије. На ша-

ци имају покретан палац, којим могу да се служе (сл. 109). Лице им је голо, без длака; мужјак има браду и бркове. У вилицама имају 32 зуба, као човек. Унутрашњи органи, крвне групе, телесна температура и пулс су врло слични. Они оболевају од многих болести од којих болује и човек. Мозак човеколиких мајмуна мањи је од човековог, али му је по грађи врло сличан (сл. 110).

Они својим лицем и понашањем могу да изражавају расположење: радост, задовољство, љутњу, бол. Живе породичним животом и женка врло брижљиво чува своје младунче.

Шимпанзо, који је најсличнији човеку, упозна и заводи људе са којима живи и у много чему их подражава.

Намеће се закључак да велика сличност мајмуна и човека потиче услед њихове сродничке везе, као и да су у далекој прошлости имали **заједничке претке**. О томе говори и мноштво материјалних доказа (фосилни остаци човекових предака).

ПРЕЦИ ДАНАШЊЕГ ЧОВЕКА

Пут ка правилном решењу питања постанка човека први је омогућио Чарлс Дарвин својим делом *Порекло човека*, у другој половини прошлог ве-

ка. Он је тврдио да човек и остали примати (полумајмуни, прави мајмуни и човеколики мајмуни) воде порекло од неке давнашње групе сисара.

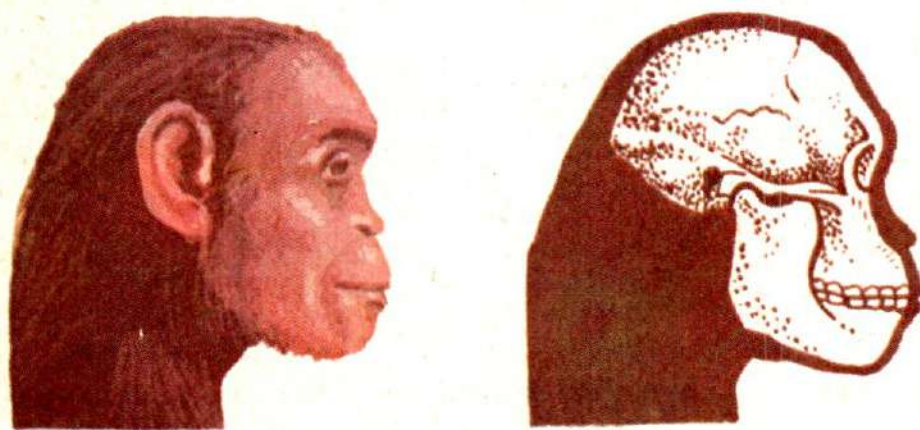
Од ових сисара су потекли примитивни примати који су живели на дрвећу и хранили се углавном биљном храном.

Као последица прилагођавања оваквом начину живота, код примата су се појавиле извесне посебне особине: прилагођеност прстију шаке за хватање и придржавање хране, покретљивост предњих удова (постојање две одвојене кости подлактице), повећање запремине лобањске дупље, смањење носног предела (опада значај чула мириса) и премештање очију са бочних страна главе напред, што је довело до развића стереоскопског вида.

Развило се и усправно седење и добра координација предњих удова и очију.

Заједнички преци савремених човеколиких мајмуна и човека били су примати (примитивни човеколики мајмуни), који су живели пре око 20 милиона година.

Од њих се пре 15 милиона година одвојило више развојних линија. Од једне је потекао данашњи орангутан, од друге човеколико биће, које је живело у Азији — гигантопитекус, а од треће — горила, шимпанза и човек.



Слика 111. Аустралопитекус и његова лобања

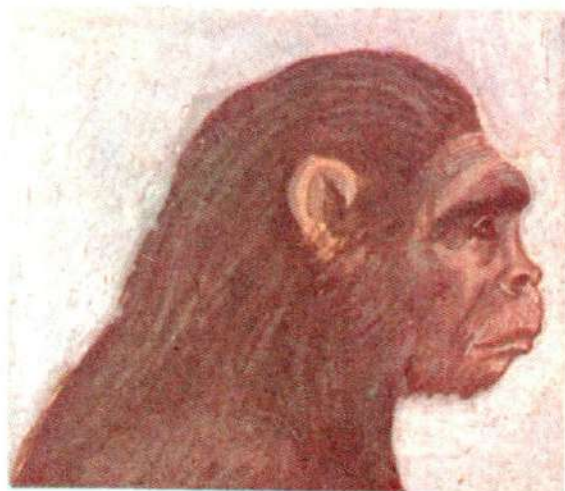
Већина научника сматра да је најстарији директан предак данашњег човека припадао човеколиким бићима (неки их називају мајмунољудима) из групе аустралопитекус. Фосилни остаци ових бића нађени су у јужној и централној Африци, а процењује се да су живели пре 1—5 милиона година. Аустралопитекус (сл. 111) је ходао усправно и употребљавао примитивна камена оруђа. Живео је на ивици шума и у отвореним саванама Африке а хранио се зрневљем и семењем разних трава. Скупљање ове хране је било знатно олакшано у усправном ставу тела, при чему су предњи удови били ослобођени за вршење финих покрета. Неки научници сматрају да је овакав начин исхране пресудно утицао на даљи развој и усавршавање ових човеколиких створења, и, касније, настанак човека.

Први неоспоравани припадник људског рода је био хомо еректус (усправни човек). На Јави су 1891. године први пут откривени фосилни остаци овог бића, због чега је и настало име „Човек са Јаве“. Старост ових налаза се процењује на отприлике 500 000 година. Грађа костију ногу и карлице недвосмислено сведочи да су ова бића ходала усправно. Запремина лобање је била већа него код аустралопитекуса, а зуби веома слични човековим. Живели су у мањим групама, хранили се биљном и животињском храном, а у одбрани и нападу користили су грање, камење и најпростија оруђа од камена и костију. Касније су остаци припадника ове врсте пронађени и на другим местима у свету. У Кини су откривени остаци бића названог хомо еректус пекинензис, које је користило ватру.

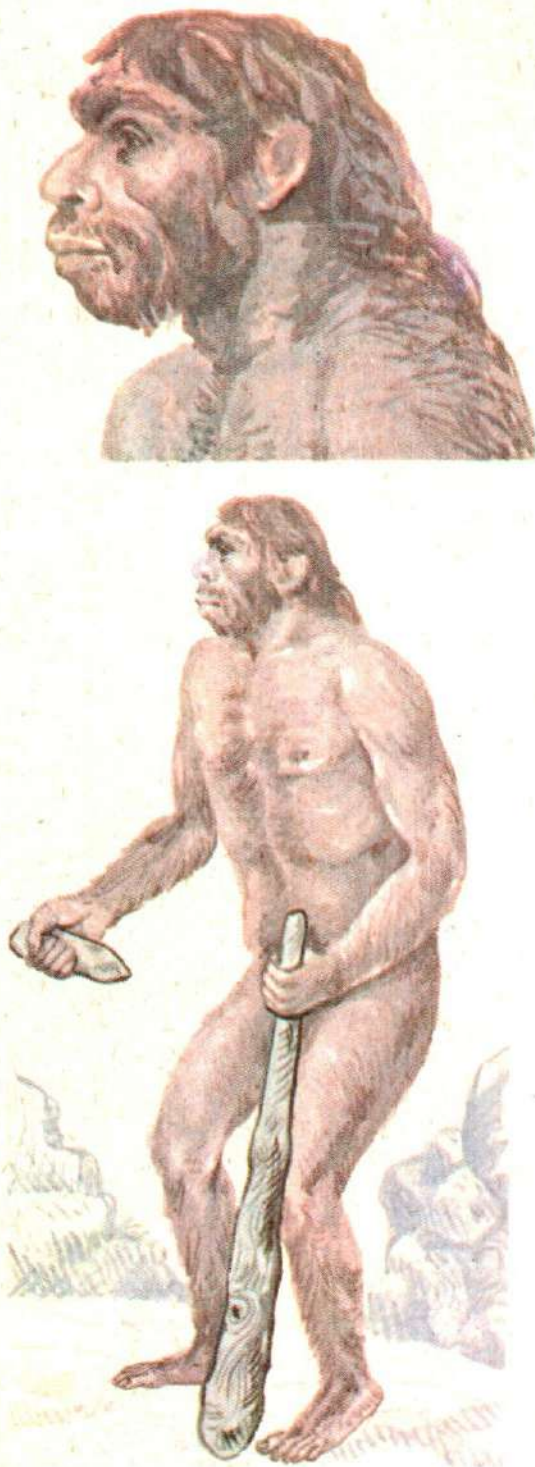
Још увек нису утврђени сви детаљи развојног пута од хомо еректуса до **хомо сапиенса** (разумног човека).

Данас се сматра да су постојале две подврсте хомо сапиенса, праисторијски човек и савремени човек.

Праисторијски људи су живели пре 300 000 до 25 000 година п.н.е. Били су ниски и здепасти, изнад очију су имали још прилично изражене чеоне луке (сл. 113). Настањивали су пећине, живели у хордама, израђивали оруђа од камена и костију, и оружја за убијање животиња (копља, ножеви итд.). Остаци ових људи су први пут пронађени у месту Неандертал, у Немачкој, од када се називају и неандерталци. Једно од нај-



Слика 112. Хомо еректус



Слика 113. Праисторијски човек (неандерталац)

већих и најзначајнијих налазишта остатака овог прачовека је у нашој земљи, у близини Крапине у Хрватском загорју („крапински човек“) (сл. 114).

Фосилни остаци и други трагови постојања савременог човека пронађени су на више места и потичу из разних епоха. У близини града Кромањона, у Француској, пронађене су 1868. године кости човека („кромањонац“), који се само незнатно разликовао од данаш-



Слика 114. Крапински човек

њег човека. Најстарији од ових остатака потичу од пре 80 000 година. Кромањонци су се бавили ловом и риболовом, правили разноврсна оруђа и оружја, шили одећу од животињских кожа, правили цртеже на зидовима пећина, украсне предмете итд. Временом долази до усавршавања оруђа и појаве земљорадње и сточарства.

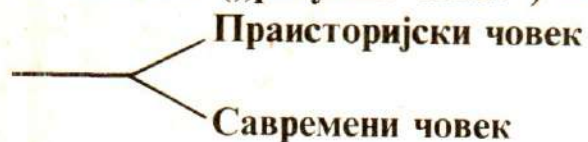
На крају, можемо закључити да се човек постепено развијао и усавршавао. Развојна линија његовог успона је кривудава и још увек недовољно испитана. Јасно је, међутим, да су од примитивнијих настајали нови, савршенији облици, дајући коначно данашњег човека.

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

- Човек и други примати воде порекло од заједничких предака, врсте изумрлих сисара.
- Највише сличности човек има са данашњим човеколиким мајмунима.
- Одлучујући прелаз од примитивних човеколиких мајмуна ка прецима човека изгледа да се одиграо услед

прилагођавања новим, промењеним условима живота. Ово је довело до прилагођавања руку и прстију вршењу прецизних радњи, развоја усправног хода и мишљења.

- Данас се сматра да је развојна линија људске врсте изгледала овако: аустралопитекус („јужни човек“) — хомо еректус („усправни човек“) — хомо сапиенс („разумни човек“) —



● ПИТАЊА И ЗАДАЦИ ●

1. Које су сличности између човека и човеколиких мајмуна?
2. Наброј специфичне особине примата.
3. Који су до данас познати облици непосредних човекових предака?

ЉУДИ ДАНАС

Данашњи људи живе на целој Земљиној површини, где год постоје најнужнији услови за живот. Како су природни услови живота на Земљи веома различити, то су им се и људи прилагођавали. И поред истоветне грађе тела, људи се разликују међу собом по

боји коже, косе, очију, облику главе, лица итд.

Основни типови људи су (кавказки) европеидни, негроидни (црначки) и монголоидни (сл. 115). Сваки од типова садржи више подгрупа, а постоје и многи прелази, настали услед међусобног мешања људи.

Људи кавкаског типа живе од давнина у Европи, северној Африци, западној и југозападној Азији, а населили су Северну и Јужну Америку, Аустралију и једним делом јужну Африку. Одликују се бојом коже од светле (код народа северне Европе) до врло тамне (код народа Индије). Боја косе и очију може бити различита, од светле (плаве), до сасвим тамне (црне). Нос је код већине узан, усне танке. Мушкарци имају добро развијену браду и бркове.

Негроидни тип људи насељава централну Африку, Аустралију и већину острва у Индијском и Тихом океану. Они су становници тропских области. Кожа им је врло тамна и сјајна. Коса је црна, кратка и коврцава. Длакавост лица је код њих слабо изражена. Нос им је широк и плjosнат, усне дебеле и испупчене.

Људи монголоидног типа насељавају велике делове Азије, поларне преде-



Слика 115. Основни типови људи: 1 — кавказки, 2 — негроидни, 3 — монголоидни

ле и неке пределе Северне Америке. Они имају жућкасту кожу, коса им је тамна, права и јака. Длакавост је и код њих слабо изражена. Јагодичне кости лица су испупчене, а очи изгледају косе услед косог положаја отвора између капака.

Видео си да се људи разликују међу собом само по споредним особинама тела, углавном спољашњим, док разлика у грађи тела и способностима нема. Ако данас постоје разлике у култури, то је стога што људи живе у веома различитим природним и друштвеним условима. Наука је доказала да су сви људи способни за усвајање културних тековина, кад год постоје основни услови за то.

Према томе, ненаучно је свако учење о различитој вредности појединих типова људи и подели на „ниже и више расе“. Овакве теорије су створили неки научници који су Дарвинове поставке пренели и на људско друштво (социјал-дарвинизам и расизам). На основу оваквог учења нацисти и фашисти прогласили су себе за „вишу расу“. У име тога су извршили, у току II светског рата, највеће злочине у историји човечанства, над људима које су сматрали припадницима „ниже расе“.

Против расистичких ставова и теорија делује и Организација уједињених нација, у коју је укључена већина земаља света.

Генерална скупштина Организације уједињених нација усвојила је 10. XII 1948. године Општу декларацију о правима човека и прогласила је за „заједнички стандард за све народе и све земље“ и „идеал који је потребно постићи“.

У овој декларацији се истиче да се „сва људска бића рађају слободна и једнака у достојанству и правима“ и да им следе сва права и слободе наведене у њој „без прављења било какве разлике у погледу расе, боје коже, пола, језика, религије, политичког или другог мишљења, националног или социјалног порекла, имовинског стања, рођења или других околности“.

У нашој социјалистичкој домовини основним законом о уређењу државе Уставом СФРЈ обезбеђени су једнакост и равноправност свим грађанима, без обзира на националну припадност, расу и вероисповест а свако распиривање националне, расне или верске мржње кажњава се.

КРАТАК ПРЕГЛЕД ГРАДИВА

- Сви су људи припадници исте врсте.
- Услед прилагођавања различитим условима живота, јавиле су се извесне физичке разлике између појединих група људи.
- Основни типови људи су: европеидни, негроидни и монголоидни.
- Свако схватање које говори о различитим вредностима људи појединих типова је ненаучно, погрешно и расистичко.
- Организација уједињених нација има велику улогу у борби за људска права у свету. Један од првих корака у томе правцу је било усвајање и проглашавање Декларације о правима човека.

СИДА

**УЖИВАЈ У МЛАДОСТИ,
ЖИВОТУ, УЧЕЊУ, ЉУБАВИ,
АЛИ НАУЧИ ДА ПОСТОЈЕ
ОПАСНОСТИ КОЈЕ ТРЕБА
ИЗБЕЋИ ДА БИ СЕ
САЧУВАЛО ЗДРАВЉЕ**

*„Не моју ни да замислим сипрашњији
здравсипвени ипроблем у овом беку.
Свеи још не схваиа да је оипасносип
од обе болесипи све већа, неіо је
іонеіде, чак и іоіицењује.”*

Др Х. Малер, генерални директор
Светске здравствене организације

Током 1981. године у САД је први пут препозната једна потпуно нова заразна болест. Болест је названа СИДА или ЕИДС (AIDS) што представља скраћеницу од француских односно енглеских речи. Ову болест изазива вирус који доводи до слабљења или потпуног уништења одбрамбених снага организма који онда не може да се бори против бројних инфекција других болести. СИДА је тешка и смртоносна болест против које, за сада, нема ни ефикасног лека ни вакцине. Међутим, против ове болести ипак постоји ефикасна превенција (мере које треба предузети да се болест не добије) која се састоји у правој, сталној и потпуној информисаности као и индивидуалној заштити.

КАКО СЕ ИНФЕКЦИЈА ПРЕНОСИ

Инфекција се може пренети на здраву особу са болесне или инфициране особе (која не мора показивати знаке болести):

- путем свих облика полног односа,
- употребом нестерилних игала и шприцева, нарочито оних које размењују наркомени,
- са инфициране труднице на плод,
- путем заједничке употребе прибора за личну хигијену (апарати за бријање, четкице за зубе и сл.).

КАКО СЕ ИНФЕКЦИЈА НЕ МОЖЕ ПРЕНЕТИ

Вирус СИДЕ се размножава искључиво у живим ћелијама организма инфициране особе и може живети само кратко време у спољној средини.

Зато се СИДА не може пренети:

- путем руковања, грљења, пољупца у образ и другим друштвеним контактима,

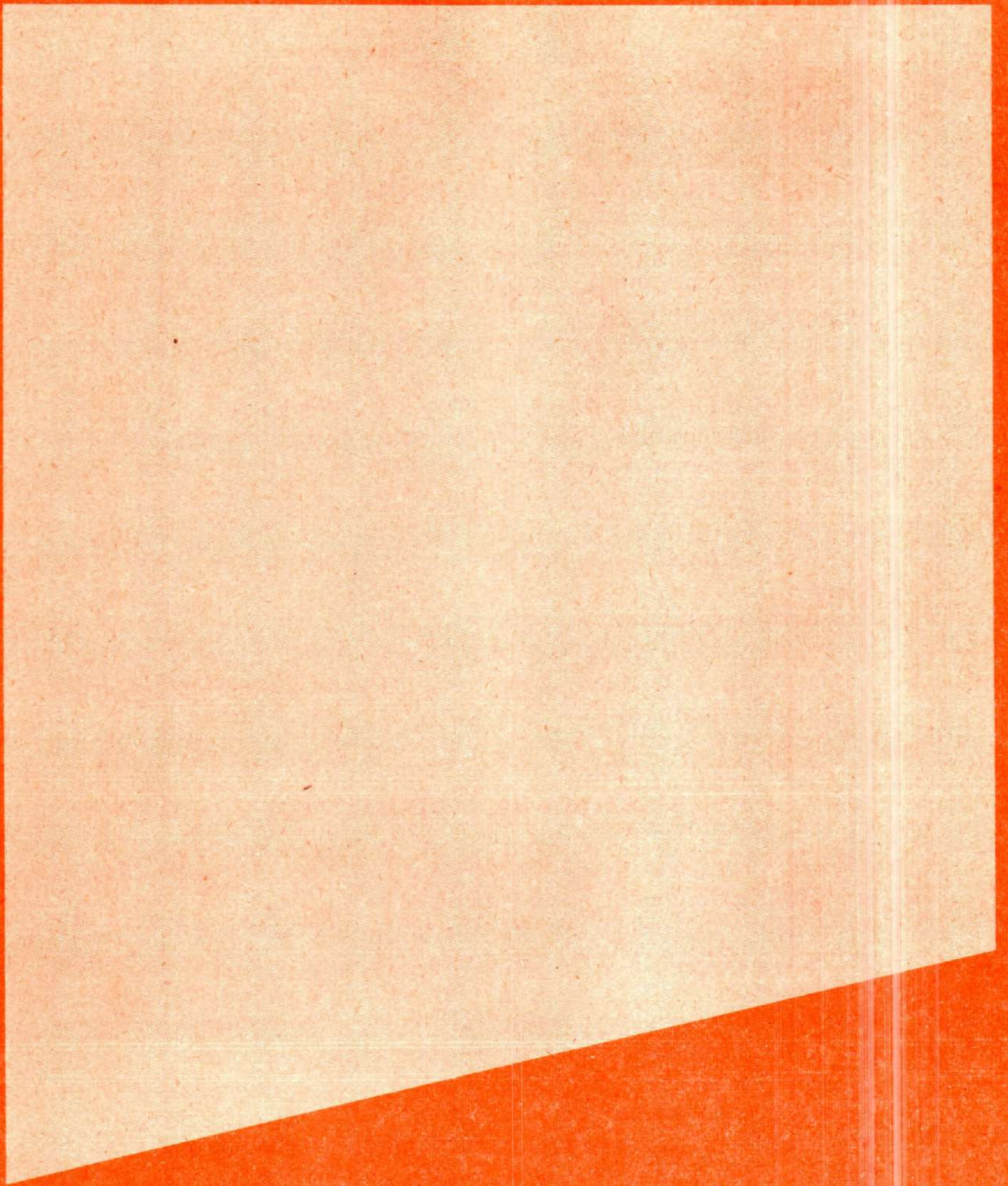
- употребом прибора за јело и пиће, постељног рубља, одеће, обуће,
- преко квака на вратима, држача у јавном саобраћају, седишта и других предмета,
- боравком у ресторанима, биоскопима, позориштима, превозним средствима,
- путем ваздуха (говор, кијање, кашљање), воде и хране,
- купањем у базенима, мору, рекама и језерима, употребом сауна, купатила и јавних захода,
- убодом инсеката (комарци, муве, буве, ваши, стенице, крпељи),
- преко домаћих животиња и кућних љубимаца,
- путем трансфузије крви, јер се крв добровољних давалаца претходно тестира на присуство вируса СИДЕ,
- добровољним давањем крви, јер се узима прибором за једнократну употребу,
- путем медицинских инструмената у здравственим организацијама,
- посетом лекару и стоматологу,
- путем дружења са болесном или инфицираном особом и боравка у истом домаћинству, предшколским установама, кући или на радном месту.

КАКО ДА СЕ ЗАШТИТИМО

Када познајемо путеве преношења вируса мере заштите су јасне и ефикасне, а састоје се у следећем:

- избегавати полни однос са више партнера, као и са партнерима непоузданим у погледу здравственог стања и сексуалног понашања,
- при полном односу са непознатом особом обавезно употребљавати презерватив,
- употребљавати само стерилне игле и шприцеве или оне за једнократну употребу,
- употребљавати само свој лични прибор за хигијену,
- инфициране труднице треба да прекину трудноћу.

**ЗНАЊЕ И ЗДРАВО ПОНАШАЊЕ НАША СУ НАЈСИ-
ГУРНИЈА ЗАШТИТА ОД СИДЕ**



РЕЧНИК СТРУЧНИХ ИЗРАЗА

А

агенс — чинилац
адреналин — хормон сржи надбубрежне жлезде
акомодација — прилагођавање
алвеоле — плућни мехурићи
амилаза — ензим који разлаже скроб
антибиотици — лекови биолошког порекла који делују против микроорганизама
антитела — противтела
антитоксини — противотрови
апендикс — црвуљак
атавизам — јављање особина далеких предака човека
аутозоми — телесни хромозоми
аутономни нервни систем — део нервног система који није под утицајем воље

В

вакцинација — цељење заштитном вакцином
вектор — преносилац
вируленција — способност микроорганизама да изазову болест

Г

гамаглобулин — људске беланчевине са високим заштитном вредношћу
гени — носиоци наследних информација
гликоген — шећер који је одложен у јетри
глукоза — прост шећер

Д

дегенерација — пропадање
дезинфекција — уништавање изазивача болести помоћу хемијских средстава

дезоксирибонуклеинска киселина — сложено једињење од које се састоје гени
демографија — наука о становништву
дендрит — краћи наставак нервне ћелије
дисахаридазе — ензими жлезда слузокоже црева
доминантан — надмоћан
дрого — опојна средства

Е

ензими — ферменти
ерепсин — ензим жлезда слузокоже црева
еритроцити — црвена крвна зрнаца
естрогени — женски полни хормони
ефектор — извршилац

З

зигот — оплођена јајна ћелија

И

импулс — подстицај
имунитет — отпорност организма према некој болести
имуно-серум — серуми чијим давањем се постиже отпорност организма
инсулин — хормон гуштераче
инфекција — продирање микроорганизама у тело

К

кариотип — скуп хромозома
климактеријум — период живота када почиње гашење полних функција
коагулација — згрушавање крви

кокаин — опојна дрога која се добија из биљке кока
контрактилност — могућност грчења мишића
контрацепција — спречавање зачећа

Л

леукоцити — бела крвна зрнаца
лизозом — ћелијска органела
ликвор — кичмено-мождинска течност
лимфоцити — посебна врста белих крвних зрнаца
липаза — ензим који разлаже масти
ЛСД — дрога добијена синтетским путем

М

малигно — злоћудно
мејоза — редукциона деоба ћелије
менструација — правилно, периодично крвављење из материце
метаболизам — размена материја у организму
митоза — сложена деоба ћелије
митохондрија — ћелијска органела
морфијум — опојна дрога добијена из опијума
мускулатура — сви мишићи тела

Н

наркотици — група опојних дрога
никотин — отровна супстанција у листовима дувана

О

оксидација — сагоревање материја у присуству кисеоника
опијум — отров који се добија из плодова биљке мака
осеин — беланчевинаста супстанција у костима

П

парасимпатички нервни систем — део аутономног нервног система
пепсин — ензим желудачног сока

плазма — течни део крви
преентива — спречавање, предохрана
прогестерон — женски полни хормон
птијалин — ензим који се налази у пљувачки
пубертет — доба полног сазревања
пулс — било

Р

репродуктивна моћ — способност обнављања и размножавања
ресорпција — упијање
рибозом — ћелијска органела

С

серум — крвна плазма без телашаца крви и фибрина
симпатички нервни систем — део аутономног нервног система
спирометар — уређај за испитивање функције дисања
стереоскопски вид — могућност процене растојања, дубине
стерилизација — уништавање свих микроорганизама

Т

тестостерон — мушки полни хормон
тироксин — хормон штитасте жлезде
трансплантација — пресађивање ткива и органа
трансфузија — давање крви болеснику
трипсин — ензим гуштераче
тромбин — крвна беланчевина за згрушавање крви

Ф

фекалије — измет
фетус — плод од трећег месеца до краја трудноће
фибриноген — крвна беланчевина из које настаје фибрин
фибрин — крвна беланчевина значајна за згрушавање крви

Х

хашиш — опојна дрога која се добија из индијске конопље
хероин — дрога која се добија из опијума
хигијена — наука о одржавању здравља човека и његове околине
химотрипсин — ензим гуштераче
химус — храна у току варења у прибору за варење
хипофиза — моздана жлезда
хомо сапиенс — човек који мисли — данашњи човек

хормони — производи жлезда са унутрашњим лучењем
хроматин — супстанција у ћелијском једру
хромозом — обликовани хроматин у виду штапића

Ц

центриола — ћелијска органела
церумен — лој у спољашњем ушном каналу
цитостатици — лекови који заустављају раст злоћудних тумора

ЛИТЕРАТУРА

Основна знања која си стекао из овог уџбеника и за која сматрамо да ће ти у животу користити, можеш да допуниш и прошириш. Зато ти препоручујемо следеће књиге:

1. Акимушкин, И., **ЗАНИМЉИВА БИОЛОГИЈА**, Нолит, Београд.
2. Безли, М., **ЧОВЕК**, Илустрована енциклопедија, Вук Караџић, Београд, 1985.
3. Безли, М., **ПРИРОДА**, Илустрована енциклопедија, Вук Караџић, Београд.
4. Група аутора, **ОД МОЛЕКУЛА ДО ЧОВЕКА**, Вук Караџић, Београд.
5. Група аутора, **МОЗАИК ЗНАЊА – БИОЛОГИЈА**, Енциклопедијски лексикон, Интерпрес, Београд, 1973.
6. Петровић, С., **ДРОГА И ЉУДСКО ПОНАШАЊЕ**, Дечје новине и БИГЗ, 1983.

СМИЉКА СТЕВАНОВИЋ-ПИШТЕЉИЋ
ДРАГОЉУБ ПИШТЕЉИЋ

БИОЛОГИЈА

за 8. разред основне школе

Друго издање

ИЗДАВАЧИ

ЗАВОД ЗА ИЗДАВАЊЕ УЧБЕНИКА, НОВИ САД
ЗАВОД ЗА УЧБЕНИКЕ И НАСТАВНА СРЕДСТВА, БЕОГРАД

За издаваче

СТОЈАДИН ЉУБЕНКОВИЋ
Др ТОМИСЛАВ БОГАВАЦ

Главни и одговорни уредници

АНДРЕЈ ЧИПКАР
Мр ВОЈИСЛАВ МИТИЋ

Одговорни уредници

Мр ЛЕПОСАВА МИЛОШЕВИЋ
МИРЈАНА ЈОВАНОВИЋ

Ликовни уредник

БОЖИДАР АРЕЖИНА АРИШ
ДЕСАНКА ПОСЛОН

Илустратори

ВЕРОНИКА ПОПОВИЋ
ИШТВАН НЕМЕШ

Графички уредник

СЛАВКО МИЛЕНТИЈЕВИЋ
ЧЕДОМИР ЦВИЈЕТИЋ

Лектор

МИРЈАНА МИЛОШЕВИЋ

Коректор

ГОРДАНА АТАНАСКОВИЋ

Предато у штампу децембра 1988.

Штампање завршено априла 1989.

Обим 9,50 шт

Тираж: 66000

Штампа „БИРОГРАФИКА“ Суботица

YU ISBN-86-17-00517-3

